

**SECRETARIA DE FINANZAS**

**INSTITUTO NACIONAL DE CONSERVACIÓN Y DESARROLLO FORESTAL, ÁREAS PROTEGIDAS Y VIDA SILVESTRE**

**DEPARTAMENTO DE SALUD Y SANIDAD FORESTAL /ICF**

**PROYECTO DE MANEJO SOSTENIBLE DEL BOSQUE**

**3878/BL-HO**

**PRODUCTO:**

**PORTAFOLIO DE LOS PRINCIPALES TEMAS DE INVESTIGACIÓN, DE ACUERDO A LA NECESIDAD IDENTIFICADA Y LA SITUACIÓN ACTUAL**

**PRESENTADO POR:**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CIENCIAS FORESTALES (UNACIFOR)**

**VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO**

**SIGUATEPEQUE, COMAYAGUA, NOVIEMBRE 2019**

**CONTENIDO**

[1. INTRODUCCIÓN 6](#_Toc40953184)

[2. OBJETIVOS 7](#_Toc40953185)

[3. PRESENTACIÓN DE TEMAS DE INVESTIGACIÓN 7](#_Toc40953186)

[4. INTERRELACION CAUSAL DE LAS LINEAS DE INVESTIGACION 11](#_Toc40953187)

[5. PERFILES DE PROYECTO PARA CADA UNO DE LOS TEMAS DE INVESTIGACION 16](#_Toc40953188)

[Línea 1. Salud y Sanidad Forestal/Temas de investigación 16](#_Toc40953189)

[Tema de investigación 1. Muestreo y mediciones para determinar la fluctuación poblacional de potenciales plagas y enfermedades forestales/ciclo/año. 16](#_Toc40953190)

[Tema de investigación 2. Muestreo y mediciones para determinar los umbrales de tolerancia y niveles de daño económico, según los niveles poblacionales de las plagas y enfermedades forestales. 19](#_Toc40953191)

[Tema de investigación 3. Muestreo y mediciones para determinar los umbrales de tolerancia y niveles de daño ecológico de poblacionales de plagas y enfermedades forestales en zonas bajo régimen especial de manejo (áreas productivas, áreas protegidas y microcuencas). 22](#_Toc40953192)

[Tema de investigación 4. Análisis morfológico y anatómico molecular de las especies del Género Dendroctonus reportadas en el País 25](#_Toc40953193)

[Tema de investigación 5. Evaluación y uso de parásitos, parasitoides, depredadores y patógenos en el manejo de plagas y enfermedades forestales. 28](#_Toc40953194)

[Tema de investigación 6. Evaluación y uso de atrayentes (semioquimicos) repelentes y control genético en el manejo de plagas y enfermedades forestales. 31](#_Toc40953195)

[Tema de investigación 7. Innovación y fortalecimiento de métodos preventivos y alertas tempranas mediante la teledetección para su aplicación en el manejo de plagas y enfermedades forestales. 33](#_Toc40953196)

[Tema de investigación 8. Definición de protocolos para el diagnóstico e identificación taxonómica de plagas y enfermedades forestales de mayor relevancia económica de los bosques 35](#_Toc40953197)

[Tema de investigación 9. Impacto de la Hypsipyla, principal plaga de insectos de las Meliaceae 37](#_Toc40953198)

[Tema de investigación 10. Géneros Tropidacris y Taeniapoda: impactos en el debilitamiento fisiológico de especies forestales por su actividad defoliadora 39](#_Toc40953199)

[Tema de investigación 11. Impacto económico del Género Atta y Acromyrmex en viveros y en plantaciones 41](#_Toc40953200)

[Tema de investigación 12. Impacto del género Ips como plaga secundaria asociadas al ataque del Dendroctonus 43](#_Toc40953201)

[Tema de investigación 13. Impacto del género Cronartium en la viabilidad de los estróbilos (cono) de Pinus 45](#_Toc40953202)

[Tema de investigación 14. Impacto de los géneros Phytophthora, Fusarium, Cylindrocladium, Rhizoctonia, Pythium en viveros y plantaciones forestales 47](#_Toc40953203)

[Tema de investigación 15. Impacto del Muérdago (Phoradendron, Arceuthobium, Psittacanthus) en especies forestales 49](#_Toc40953204)

[Línea 2. Manejo Forestal/Temas de investigación 51](#_Toc40953205)

[Tema de investigación 16. Estudio de resistencia genética del Pinus sp. frente al ataque del gorgojo descortezador. 51](#_Toc40953206)

[Tema de investigación 17. Métodos y técnicas que faciliten la propagación y establecimiento de rodales con árboles resistentes al episodio del gorgojo descortezador 54](#_Toc40953207)

[Tema de investigación 18. Resiliencia del ecosistema de Pinus sp al ataque del gorgojo descortezador en función de la densidad y su correlación con otras variables fisiográficas. 57](#_Toc40953208)

[Tema de investigación 19. Evaluación del desarrollo fisiológico de la regeneración natural en áreas sin extracción de madera versus áreas aprovechadas en sitios plagados 59](#_Toc40953209)

[Tema de investigación 20. Evaluación del desarrollo fisiológico en plantaciones en áreas sin extracción de madera vs. áreas aprovechadas en sitios plagados 62](#_Toc40953210)

[Tema de investigación 21. Evaluación del desarrollo fisiológico en la etapa de viveros 64](#_Toc40953211)

[Tema de investigación 22. Impacto de la intensidad y frecuencia de los incendios forestales en el comportamiento del gorgojo descortezador 66](#_Toc40953212)

[Tema de investigación 23. Impacto de la frecuencia, intensidad y métodos en bosques resinados ante el ataque del gorgojo descortezador 68](#_Toc40953213)

[Línea 3. Condiciones Biofísicas y Cambio Climático/Temas de investigación 70](#_Toc40953214)

[Tema de Investigación 24. Restauración ecológica de zonas impactadas por plagas y enfermedades 70](#_Toc40953215)

[Tema de investigación 25. Dinámica de la biodiversidad en áreas degradadas por el gorgojo descortezador 72](#_Toc40953216)

[Tema de investigación 26. Resiliencia de las especies arbóreas al régimen de lluvia en zonas afectadas por el gorgojo descortezador 74](#_Toc40953217)

[Línea 4. Aspectos Socioeconómicos de la Salud y Sanidad Forestal/Temas de investigación 79](#_Toc40953218)

[Tema de investigación 28. Estudio del comportamiento humano y su implicación con los incendios forestales 79](#_Toc40953219)

[Tema de investigación 29. Resiliencia de las comunidades al impacto de la devastación de su entorno natural por la actividad de plagas y enfermedades forestales 81](#_Toc40953220)

[Tema de investigación 30. Estudio de los medios de vida en las comunidades involucradas en actividades de desarrollo forestal 84](#_Toc40953221)

[Tema de investigación 31. Estudio sobre la nutrición forestal y sus implicaciones en la silvicultura en bosques naturales de Pino 86](#_Toc40953222)

[Tema de investigación 32. Análisis financiero de la nutrición forestal y su impacto en la rentabilidad del manejo forestal de bosques naturales y plantaciones 88](#_Toc40953223)

[Tema de Investigación 33. Evaluación de prácticas intensivas de manejo forestal en bosques naturales y plantaciones para la formación de un sistema de toma de decisiones y selección del mejor escenario de manejo forestal 90](#_Toc40953224)

[Tema de investigación 34. Análisis de contradicciones, inconsistencias y vacíos del marco jurídico ambiental que limitan la implementación de la estrategia de Salud y Sanidad Forestal 93](#_Toc40953225)

[6. Anexos 95](#_Toc40953226)

**TABLAS**

[Tabla 1 Línea de Investigación de Salud y Sanidad Forestal, sublíneas y temas de investigación identificadas 8](#_Toc29405076)

[Tabla 2 Línea de Investigación de Salud y Sanidad Forestal, sublíneas y temas de investigación identificadas 9](#_Toc29405077)

[Tabla 4 Línea de Investigación de Salud y Sanidad Forestal, sublíneas y temas de investigación identificadas 9](#_Toc29405078)

# **INTRODUCCIÓN**

La UNACIFOR y el ICF firmaron una carta de entendimiento para realizar un diagnóstico de las necesidades de investigación en las áreas de Salud y Sanidad forestal, manejo forestal sostenible y especies resilientes al cambio climático, un catálogo de las necesidades de investigación identificada, y un manual de procedimientos para acceder a los fondos en el marco del Proyecto Manejo Sostenible de Bosques, para la realización de las investigaciones priorizadas.

El diagnóstico de investigaciones (la base para este catálogo) se elaboró con grupos focales durante talleres participativos en seis Regionales Forestales del País: Gualaco, Yoro, El Paraíso, Nor occidente, Comayagua y Juticalpa. y, dos talleres más, uno con el equipo de UNACIFOR y otro con el equipo de técnicos participantes del diplomado de Salud y Sanidad Forestal desarrollado el presente año (2019) en UNACIFOR. Asimismo, con consultas realizadas con miembros del Sistema de Investigación Forestal Nacional (SINFOR).

La participación de actores claves en el diagnóstico, permitió conocer las diferentes percepciones en relación a las necesidades e investigación en la temática de Salud y Sanidad Forestal en el País. Posterior a la definición de las investigaciones, el especialista en Salud y Sanidad Forestal del equipo de consultores priorizó 4 líneas de investigación:

- Salud y Sanidad Forestal

- Manejo Forestal

- Condiciones Biofísicas y Cambio Climático

- Aspectos Socioeconómicos de la Salud y Sanidad Forestal

Dentro de las 4 líneas identificadas existen 11 sublíneas y 34 temas de investigación, la priorización de los temas de investigación se realizó teniendo como criterio técnico principal el enfoque de la Salud y Sanidad Forestal. Es decir, partiendo de la interacción del binomio “Planta - Fitófagos Asociados”, así también, las condiciones del entorno biofísico que actúa como regulador de la intensidad con que se dan las interacciones que se suscitan entre los componentes del binomio.

En este documento se presenta un catálogo con los perfiles técnicos de 34 investigaciones, se considera que este trabajo fue desarrollado bajo un enfoque participativo y con diversidad de actores en las seis regiones forestales priorizadas, por lo que se considera una herramienta útil para cumplir con el objetivo propuesto de fortalecer las capacidades técnicas y operativas del DSSF/ICF y del sector forestal en general. Los perfiles generados se presentan a continuación.

# **OBJETIVOS**

**Objetivo general**

Realizar un diagnóstico de las necesidades de investigación en las áreas de salud y sanidad forestal, manejo forestal sostenible y especies resilientes al cambio climático que permitan, a través del conocimiento científico, fortalecer las capacidades técnicas y operativas del ICF y del sector forestal en general.

**Objetivo específico**

Elaborar un catálogo de los principales temas de investigación, de acuerdo a la necesidad identificada y la situación actual.

# **PRESENTACIÓN DE TEMAS DE INVESTIGACIÓN**

En esta sección se detallan los temas para cada una de las cuatro líneas de investigación obtenidas (Gráfica 1). En total se obtuvieron 11 sub líneas y 34 temas de investigación

También, a continuación, se presenta una tabla para cada línea, sublíneas y temas de investigaciones, para la línea de Salud y Sanidad Forestal se crearon cinco sublíneas de investigación y 15 temas de investigación (Tabla 1).

Tabla Línea de Investigación de Salud y Sanidad Forestal, sublíneas y temas de investigación identificadas

| **Línea de Investigación** | **Sublínea Investigación** | **Tema de la Investigación** |
| --- | --- | --- |
| Salud y Sanidad Forestal | Bases cuantitativas para el manejo de plagas y enfermedades forestales | Muestreo y mediciones para determinar la fluctuación poblacional de potenciales plagas y enfermedades forestales/Ciclo/año. |
| Muestreo y mediciones para determinar los umbrales de tolerancia y niveles de daño económico poblacionales de las plagas y enfermedades forestales. |
| Muestreo y mediciones para determinar los umbrales de tolerancia y niveles de daño ecológico de poblacionales de plagas y enfermedades forestales en zonas bajo régimen especial de manejo (áreas productivas, áreas protegidas y micro-cuencas). |
| Bases cualitativas para el manejo de las especies del Género *Dendroctonus* en Honduras. | Análisis morfológico y anatómico molecular de las especies del Género *Dendroctonus* reportadas en el País |
| Control biológico en el manejo de plagas y enfermedades forestales | Evaluación y uso de parásitos, parasitoides, depredadores y patógenos en el manejo de plagas y enfermedades forestales. |
| Evaluación y uso de atrayentes (semioquimicos) repelentes y control genético en el manejo de plagas y enfermedades forestales. |
| Análisis y diseño de modelos aplicados en el manejo de plagas y enfermedades forestales. | Innovación y fortalecimiento de métodos preventivos y alertas tempranas mediante la teledetección para su aplicación en el manejo de plagas y enfermedades forestales. |
| Definición de protocolos para el diagnóstico e identificación taxonómica de plagas y enfermedades forestales de mayor relevancia económica de los bosques |
| Estudios aplicados en el manejo de géneros de insectos y hongos varios, de importancia económica, según su potencial de daño en bosques, viveros y plantaciones en el País. | **Insectos:**   * Impacto de la *Hypsipyla*, principal plaga de insectos de las Meliaceae * Géneros *Tropidacris* y *Taeniapoda*: impactos en el debilitamiento fisiológico de especies forestales por su actividad defoliadora. |
| * Impacto económico del Género *Atta* *y Acromyrmex* en viveros y en plantaciones. * Impacto del género *Ips* como plaga secundaria asociadas al ataque del *Dendroctonus* |
| **Hongos:**   * Impacto del género *Cronartium* en la viabilidad de los estróbilos (cono) de *Pinus.* |
| * Impacto de los géneros *Phytophthora*, *Fusarium, Cylindrocladium, Rhizoctonia, Pythium* en viveros y plantaciones forestales. |
| **Parásita:**   * Impacto del Muérdago (*Phoradendron, Arceuthobium, Psittacanthus*) en especies forestales |

Para la Línea de Manejo Forestal se han creado dos sublíneas de investigación y ocho temas de investigación (Tabla 2)

Tabla Línea de Investigación de Salud y Sanidad Forestal, sublíneas y temas de investigación identificadas

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Línea de Investigación** | **Sublínea Investigación** | **Tema de la Investigación** |
| Manejo Forestal | Mejora genética y composición del bosque | Estudio de resistencia genética del *Pinus sp.* frente al ataque del gorgojo descortezador. |
| Métodos y técnicas que faciliten la propagación y establecimiento de rodales con árboles resistentes al episodio del gorgojo descortezador. |
| Silvicultura y ordenación para el manejo de los bosques | Resiliencia del ecosistema de *Pinus sp* al ataque del gorgojo descortezador en función de las densidades y su correlación con otras variables fisiográficas. |
| Evaluación del desarrollo fisiológico de la regeneración natural en áreas sin extracción de madera *vrs* áreas aprovechadas en sitios plagados. |
| Evaluación del desarrollo fisiológico en plantaciones en áreas sin extracción de madera *vrs* áreas aprovechadas en sitios plagados. |
| Evaluación del desarrollo fisiológico en la etapa de viveros. |
| Impacto de la intensidad y frecuencia de los incendios forestales en el comportamiento del gorgojo descortezador |
| Impacto de la frecuencia, intensidad y métodos en bosques resinados ante el ataque del gorgojo descortezador. |

Para la línea de Condiciones Biofísicas y Cambio Climático se propone una sublínea y cuatro temas de investigación, para la línea de Aspectos Socioeconómicos de la Salud y Sanidad Forestal se proponen tres sub líneas de investigación y siete temas de investigación (Tabla 3)

Tabla Línea de Investigación de Salud y Sanidad Forestal, sublíneas y temas de investigación identificadas

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Línea de Investigación** | **Sublínea Investigación** | **Tema de la Investigación** |
| Condiciones Biofísicas y Cambio Climático | Restauración de Ecosistemas y Biodiversidad | Restauración ecológica de zonas impactadas por plagas y enfermedades forestales |
| Dinámica de la biodiversidad en áreas degradadas por el gorgojo descortezador |
| Resiliencia de las especies arbóreas al régimen de lluvia en zonas afectadas por el gorgojo descortezador. |
| Etología y fenología de las especies forestales de mayor importancia ecológica y socioeconómica en función de la variabilidad climática |
| Aspectos Socioeconómicos de la Salud y Sanidad forestal | Desarrollo Comunitario Forestal étnico y Rural | Estudio del comportamiento humano y su implicación con los incendios forestales. |
| Resiliencia de las comunidades al impacto de la devastación de su entorno natural por la actividad de plagas y enfermedades forestales |
| Estudio de los medios de vida en las comunidades involucradas en actividades de desarrollo forestal. |
| Manejo forestal intensivo de bosques naturales y plantaciones de pino y latifoliado | Estudio sobre la nutrición forestal y sus implicaciones en la silvicultura en bosques naturales de Pino. |
| Análisis financiero de la nutrición forestal y su impacto en la rentabilidad del manejo forestal de bosques naturales y plantaciones. |
| Evaluación de prácticas intensivas de manejo forestal en bosques naturales y plantaciones para la formación de un sistema de toma de decisiones y selección del mejor escenario de manejo forestal. |
| Instrumentación legal y alianzas estratégicas | Análisis de contradicciones, inconsistencias y vacíos del marco jurídico ambiental que limitan la implementación de la estrategia de Salud y Sanidad Forestal. |

# **INTERRELACION CAUSAL DE LAS LINEAS DE INVESTIGACION**

El catálogo de las investigaciones es el resultado de las acciones de las consultas realizadas desde el enfoque participativo con profesionales forestales del ICF, especialistas nacionales, y las percepciones planteadas por los actores locales de cada una de las regionales donde se realizaron consultas. Está estructurado con base al enfoque de la investigación colaborativa donde las ciencias aplicadas son el desarrollo y la aplicación del conocimiento científico para directamente contribuir a la resolución de problemas prácticos. En este contexto es que se promueve la “Investigación Colaborativa”, la cual captura los problemas prioritarios para la población local para establecer un entendimiento de la complejidad del problema, trata de integrar los conocimientos y capacidades locales en las soluciones que corresponden con los intereses y capacidades locales para garantizar la adaptabilidad (Pokorny, 2016).

La información recopilada fue convertida en temas de investigación y finalmente estructurada en 4 líneas principales de investigación, 11 sublíneas de investigación y 34 temas de investigación.

La línea de Salud y Sanidad Forestal busca establecer las bases del conocimiento amplio sobre las poblaciones de las plagas y enfermedades existentes, sus umbrales, tolerancias y sus impactos a la salud de los ecosistemas, los métodos de identificación taxonómica y los métodos de control alternativos, preventivos y alertas tempranas. Estas investigaciones establecerán la línea de base sobre la cual poder diseñar o definir estrategias de prevención y de control que faciliten las tareas de planificación, monitoreo y de control por los técnicos.

La línea de Manejo Forestal y la línea de condiciones biofísicas y cambio climático pretenden aprovechar las experiencias y situaciones identificadas durante y después del último ataque del gorgojo descortezador analizando el comportamiento de individuos sobrevivientes al ataque y estudiando sus causas de sobrevivencia para ser utilizados como fuentes de material genético. De igual manera, analiza la ontogénesis de los sitios atacados para medir la dinámica de la resiliencia del ecosistema. Al igual que considera el impacto de factores externos como los incendios y las actividades de resinación. El conocimiento sobre el comportamiento del proceso de desarrollo del ecosistema y de las especies que lo componen son vitales para planificar acciones de restauración y manejo de los bosques remanentes.

La línea sobre los Aspectos Socioeconómicos de la Salud y Sanidad Forestal complementa la relación establecida por la investigación colaborativa de generar conocimiento para la utilidad de los productores forestales. Esto se logra mediante el estudio de la dinámica socioeconómica del paisaje forestal en el que se ubican las áreas afectadas por las plagas y enfermedades. Se reconoce que en estos paisajes aún existen masas boscosas productivas que deben ser manejados y estudiados métodos de manejo intensivo para la producción. También se reconoce que todo este programa de investigación está directamente relacionado y afectado por el marco legislativo ambiental actual el cual debe ser analizado para identificar las limitantes legales que deben ser superadas.

En este contexto, la cronología de ejecución de este programa y desde luego la priorización de temas debe seguir la lógica de establecer las bases amplias del conocimiento de las plagas y enfermedades nacionales que son las que definen los parámetros dentro de los cuales se puedan definirse estrategias de gestión para el control, monitoreo y alertas tempranas.

Los siguientes diagramas describen una interrelación entre las líneas, sublíneas y temas de investigación en dos etapas de desarrollo.







# **PERFILES DE PROYECTO PARA CADA UNO DE LOS TEMAS DE INVESTIGACION**

La información de métodos, materiales y costos que se presentan en estos perfiles son una aproximación y no se deben considerar como la única forma de realizar el estudio. Las propuestas técnicas que presenten los ofertantes al acceder a estos fondos pueden presentar procesos diferentes pero validos por lo que se deberán de considerar como viables y analizar según sea el caso.

## Línea 1. Salud y Sanidad Forestal/Temas de investigación

### 

### Tema de investigación 1. Muestreo y mediciones para determinar la fluctuación poblacional de potenciales plagas y enfermedades forestales/ciclo/año.

1. **Objetivos**.

General:

Establecer la base de información científica respecto al comportamiento y dinámica poblacional de las plagas y enfermedades forestales de mayor importancia económica del país, dando prioridad al estudio de la plaga de los gorgojos de los pinos.

Específicos:

* Determinar los momentos y condiciones que conllevan a los aumentos y disminuciones de sus poblaciones, para aplicación de actividades de prevención, control y combate.
* Aplicar la información generada en la planificación y diseño del Sistema de Prevención y Alerta Temprana para el manejo de los géneros *Dendroctonus* e *Ips* en los bosques de pino.

1. **Metodología**.

El proceso consiste en establecer parcelas de muestreos y mediciones, en aquellas áreas dentro de las regiones forestales de ICF, donde se conozca que la frecuencia de brotes de la plaga en estudio haya sido mayor, considerando la intensidad, rapidez y repetición de daño. Los registros oficiales que se tengan de episodios anteriores de la plaga, será información “clave” para determinar las áreas de muestreo y medición en las diferentes regionales; así mismo, aquella información de carácter empírica que se pueda recabar, mediante encuestas u otros, con los residentes de las zonas. El muestreo y medición deberá realizarse cada mes / año, los registros deben ser cotejados con las condiciones meteorológicas que se dieron en el período correspondiente, para ir estableciendo las variaciones poblacionales en la definición del modelo de fluctuación que presenta la plaga o enfermedad estudiada. En el caso del gorgojo del pino, se recomienda establecer la investigación durante dos años mínimo, considerando las posibles modificaciones de conducta poblacional por cambio climático. Las regiones seleccionadas para estudio deben tener estaciones meteorológicas y registros históricos del comportamiento del clima.

1. **Resultados Esperados**.

Lineamientos y directrices para determinar la fluctuación poblacional de potenciales plagas y enfermedades forestales, con énfasis en los gorgojos del pino. Incluye estudios y “resultados preliminares” sobre la fluctuación poblacional de *Dendroctonus* e *Ips*; períodos de mayor y menor densidad y actividad, posiciones de estabilidad; indicadores para establecer las densidades de la plaga de acuerdo a los umbrales y niveles considerados de prevención, control y combate.

1. **Perfil de la Entidad y del Profesional o Profesionales.**

La institución interesada en desarrollar el estudio deberá estar vinculada con el sector forestal ya sea en lo académico, investigativo o productivo, con 10 años de experiencia en el manejo de plagas y enfermedades forestales. El equipo técnico con formación profesional universitaria en ciencias forestales, ambientales o biológicas, con postgrado en ciencias forestales y/o ambientales; con 10 años de experiencia en investigaciones en materia de la salud y sanidad forestal (incluye biología y taxonomía de los insectos de interés); el equipo técnico se complementa con un especialista en informática y teledetección con estudios universitarios y postgrado en el manejo de esas materias; técnico auxiliar con grado universitario en las ciencias de concentración del estudio.

1. **Materiales e Insumos Requeridos**

Estaciones meteorológicas permanentes o portátiles; centro de registro y análisis de datos con equipamiento de informática (Software y Hardware) y de oficina; equipo de medición de campo; materiales de oficina y de campo; sistema de trampas multiembudos con atrayentes; sistemas y programas de servicios de internet y teledetección.

1. **Cronograma**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Actividades** | **Tiempo Desarrollo Actividades del Estudio / Meses** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | | **18** |
| 1. Selección y establecimiento parcelas experimentales |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |
| 2. Compilación registros e información de la plaga |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |
| 3. Compra equipo y material de estudio oficina y campo |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |
| 4. Calibración metrológica equipo de estudio (ajustes) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |
| 5. Instalación sistema de trampas para capturas |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |
| 6. Análisis y selección modelos aplicación para cálculos |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |
| 7. Toma de datos (muestreos y mediciones, cálculos) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |
| 8. Análisis datos, resultados preliminares, evaluaciones |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |
| 9. Elaboración documentos (borradores / final) y entrega |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |

1. **Presupuesto Estimado**.

El presupuesto para esta investigación es USA$ 123,800; a desarrollar en 18 meses, según detalle:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Renglón Presupuestario** | **Cantidad** | **Costo Unitario** | **Costo $ / Mes** | **Tiempo Mes** | **Total** | **Precio $ = 24.6394** |
| Técnico Especialista Principal | 1 |  | 2,000 | 18 | 36,000 | 886,680 |
| Técnico Especialista Asistente | 1 |  | 1,500 | 18 | 27,000 | 665,010 |
| Técnico auxiliar / apoyo | 2 | 800 | 1,600 | 18 | 28,800 | 709,344 |
| Viáticos y transporte |  |  | 1,000 | 18 | 18,000 | 443,340 |
| Equipo de oficina y campo |  |  |  |  | 9,000 | 221,670‬ |
| Materiales e insumos |  |  |  |  | 5,000 | 123,150 |
|  | | | | | 123,800 | 3,049,194 |

### Tema de investigación 2. Muestreo y mediciones para determinar los umbrales de tolerancia y niveles de daño económico, según los niveles poblacionales de las plagas y enfermedades forestales.

1. **Objetivos.**

General:

Determinar los umbrales de tolerancia y niveles de daño económico en aplicación a la salud y saneamiento forestal.

Específicos:

* Definir los niveles poblacionales de los umbrales de tolerancia de plagas y enfermedades con enfasis en la plaga de gorgojos de pino.
* Determinar el daño económico de plagas y enfermedades con énfasis en la plaga de los gorgojos de los pinos.

1. **Metodología.**

La metodología para determinar los umbrales y niveles económicos de daño, se fundamenta en ecuaciones y modelos matemáticos previamente establecidos por Stern, 1973, para los cálculos que implica estos estudios. Los modelos consideran métodos, técnicas y herramientas de muestreo; cálculo de poblaciones de plantas (total de plantas, número de ellas en condiciones óptimas, plantas perdidas) y sistemas de registros. Estos modelos tienen la peculiaridad de ser flexibles, permitiendo modificar ciertas variables (condiciones de ambiente, tipo de plantación o cultivo, tamaño de la muestra, tipo de plaga, importancia del cultivo/plantación, como ejemplos) para su adaptación y función en las condiciones de estudio. No obstante, la metodología para el cálculo de umbrales y niveles económicos, puede realizarse aplicando otros modelos, siempre y cuando estén validados científicamente. Es oportuno considerar que este tipo de actividades es comúnmente desarrollado en cultivos agrícolas; donde resulta fácil dominar y controlar las variables de muestreo sujetas a mediciones, debido al tamaño y uniformidad de las muestras; no así, en grandes extensiones de bosques, donde esa uniformidad de muestra no se tiene dificultando el control de las variables; bajo tales condiciones se necesita varios años de experimentación para validar los resultados. Con esta premisa, no se puede esperar resultados contundentes del estudio; pero si, establecer ciertos parámetros base para el desarrollo de este tipo de investigaciones de importancia en la salud y sanidad forestal. La selección y establecimiento de áreas experimentales permanentes de muestreo y mediciones será necesario en aquellas regiones con mayores frecuencias de episodios de gorgojos del pino, según registros históricos. Las regiones estudiadas deben contar con estaciones meteorológicas y registros históricos del comportamiento del clima.

1. **Resultados Esperados.**

Modelos preliminares para determinar umbrales y niveles económicos de daño en bosques de pino y la dinámica de los gorgojos, definidos y para ser aplicados en estudios con nuevas plagas de importancia económica del país.

1. **Perfil de la Entidad y del Profesional o Profesionales.**

El perfil de la institución interesada en desarrollar la investigación deberá estar vinculada con el sector forestal en lo académico, investigativo o productivo y con 10 años de experiencia en el manejo de plagas y enfermedades forestales. El recurso humano técnico debe ser titulado universitario en ciencias forestales, ambientales o biológicas, con postgrado en ciencias forestales y/o ambientales; con 10 años de experiencia en investigaciones en materia de salud y sanidad forestal; será parte del equipo profesional de investigación un especialista en informática y teledetección, con estudios universitarios y postgrado en esas materias. El personal técnico auxiliar deberá tener grado universitario en las ciencias de concentración del estudio.

1. **Materiales e Insumos Requeridos**

Estaciones meteorológicas permanentes o portátiles; centro de registro y análisis de datos con equipamiento de informática (Software y Hardware) y de oficina; equipo de medición de campo; materiales de oficina y de campo; sistema de trampas multiembudos con atrayentes; sistemas y programas de servicios de internet y teledetección.

1. **Cronograma**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Actividades** | **Tiempo Desarrollo Actividades del Estudio / Meses** | | | | | | | | | | | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** |
| 1. Selección y establecimiento áreas experimentación |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2. Compilación registros e información de la plaga |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3. Compra equipo y material de estudio oficina y campo |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4. Calibración metrológica equipo de estudio (ajustes) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5. Instalación sistema de trampas para capturas |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6. Análisis y selección modelos de aplicación cálculos |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7. Toma de datos (muestreos y mediciones, cálculos) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8. Análisis datos, resultados preliminares, evaluaciones |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9. Elaboración documentación (borradores - final) y entrega |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. **Presupuesto Estimado**.

Se estima un presupuesto de USA$ 102,400; con duración de 14 meses, según detalle:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Renglón Presupuestario** | **Cantidad** | **Costo Unitario** | **Costo $ / Mes** | **Tiempo Mes** | **Total** | **Precio $ = 24.6394** |
| Técnico Especialista Principal | 1 |  | 2,000 | 14 | 28,000 | 689,640 |
| Técnico Especialista Asistente | 1 |  | 1,500 | 14 | 21,000 | 517,230 |
| Técnico auxiliar / apoyo | 2 | 800 | 1,600 | 14 | 22,400 | 551,712 |
| Viáticos y transporte |  |  | 1,000 | 14 | 14,000 | 344,820 |
| Equipo de oficina y campo |  |  |  |  | 12,000 | 295,560 |
| Materiales e insumos |  |  |  |  | 5,000 | 123,150 |
|  | | | | | 102,400 | 2,522,112 |

### Tema de investigación 3. Muestreo y mediciones para determinar los umbrales de tolerancia y niveles de daño ecológico de poblacionales de plagas y enfermedades forestales en zonas bajo régimen especial de manejo (áreas productivas, áreas protegidas y microcuencas).

1. **Objetivos.**

General:

Determinar los umbrales de tolerancia y niveles de daño ecológico de plagas y enfermedades, con énfasis en los gorgojos del pino, para zonas especiales de manejo.

Específicos:

* Definir los umbrales de tolerancia de plagas y enfermedades en zonas bajo régimen especial de manejo.
* Determinar los niveles de daño ecológico de plagas y enfermedades en zonas bajo regimen especial de manejo.

1. **Metodología.**

Para determinar los umbrales de tolerancia y niveles de daño, se seguirá la metodología propuesta por Stern, 1973, basada en ecuaciones y modelos matemáticos para los cálculos de esas herramientas de manejo de densidades de poblaciones en el campo. Estos modelos consideran métodos, técnicas y herramientas de muestreo; cálculo de poblaciones de plantas (total de plantas, número de ellas en condiciones óptimas, plantas perdidas) y sistemas de registros. Los modelos tienen la peculiaridad de permitir modificar ciertas variables (condiciones del entorno natural, tipo de plantación o cultivo, tamaño de la muestra, tipo de plaga, importancia según el servicio ecosistémico que provee, como ejemplos) para ser adaptados en diferentes realidades de estudio. No así, en la metodología para los cálculos de umbrales y niveles de daño ecológico, podría realizarse aplicando otros modelos, siempre y cuando estén validados científicamente. Se debe destacar la particularidad que tiene el estudio al momento de diseñar la formulación del modelo; ya que, tratándose de zonas bajo régimen especial de manejo, es importante tener en cuenta la fragilidad del ecosistema, lo conflictivo de su protección y conservación por la presión de comunidades y asentamientos campesinos aledaños, como variable de incidencia en las ecuaciones de los modelos.

1. **Resultados Esperados**.

Modelos preliminares para determinar umbrales y niveles de daño ecológico por plagas y enfermedades forestales, enfatizando los gorgojos del pino.

1. **Perfil de la Entidad y del Profesional o Profesionales.**

El perfil de la institución interesada en desarrollar la investigación deberá estar vinculada con el sector forestal en lo académico, investigativo o productivo, 10 años de experiencia en el manejo de plagas y enfermedades forestales. El recurso humano técnico debe ser titulado universitario en ciencias forestales, ambientales o biológicas, con postgrado en ciencias forestales y/o ambientales; 10 años de experiencia en investigaciones en materia de salud y sanidad forestal. Será parte del equipo profesional de investigación un especialista en informática y teledetección, con estudios universitarios y postgrado en esas materias. El personal técnico auxiliar deberá tener grado universitario en las ciencias de concentración del estudio.

1. **Materiales e Insumos Requeridos**

Estaciones meteorológicas permanentes o portátiles; centro de registro y análisis de datos con equipamiento de informática (Software y Hardware) y de oficina; equipo de medición de campo; materiales de oficina y de campo; sistema de trampas multiembudos con atrayentes; sistemas y programas de servicios de internet y teledetección.

1. **Cronograma**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Actividades** | **Tiempo Desarrollo Actividades del Estudio / Meses** | | | | | | | | | | | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** |
| 1. Consensuar investigación entre instancias y actores pertinentes del sector forestal |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2. Selección y establecimiento de los sitios de experimentación |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3. Compilación de registros e información sobre dinámica poblacional de la plaga in situ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4. Compilación de información sobre impactos ecológicos en el ecosistema causados por la plaga, a nivel nacional e internacional |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5. Compra equipo y material de estudio oficina y campo |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6. Calibración metrológica equipo de estudio (ajustes) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7. Instalación sistema de trampas para capturas |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8. Análisis y selección modelos de aplicación para cálculos |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9. Toma de datos (muestreos y mediciones, cálculos) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10. Análisis datos, resultados preliminares, evaluaciones |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 11. Elaboración documentación (borradores - final) y entrega |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. **Presupuesto Estimado**.

Se estima un presupuesto de USA$ 102,400; con duración de 14 meses, su detalle:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Renglón Presupuestario** | **Cantidad** | **Costo Unitario** | **Costo $ / Mes** | **Tiempo Mes** | **Total** | **Precio $ = 24.6394** |
| Técnico Especialista Principal | 1 |  | 2,000 | 14 | 28,000 | 689,640 |
| Técnico Especialista Asistente | 1 |  | 1,500 | 14 | 21,000 | 517,230 |
| Técnico auxiliar / apoyo | 2 | 800 | 1,600 | 14 | 22,400 | 551,712 |
| Viáticos y transporte |  |  | 1,000 | 14 | 14,000 | 344,820 |
| Equipo de oficina y campo |  |  |  |  | 12,000 | 295,560 |
| Materiales e insumos |  |  |  |  | 5,000 | 123,150 |
|  | | | | | 102,400 | 2,522,112 |

### Tema de investigación 4. Análisis morfológico y anatómico molecular de las especies del Género *Dendroctonus* reportadas en el País

1. **Objetivos.**

General:

Generar información científica, en solucionar los problemas de identificación y manejo de las especies de *Dendroctonus*, reportadas en el país.

Específicos:

* Redefinir las características únicas de cada especie, para garantizar la distinción entre ellas.
* Establecer nuevos criterios y elementos para la identificación de las especies y sus patrones de comportamiento.

1. **Metodología.**

Las actividades engloban un conjunto de técnicas de biología molecular empleadas para la identificación y análisis de marcadores biológicos en el genoma de las especies. Las actividades se realizan principalmente en laboratorios; quienes deben estar dotados del equipamiento, material e insumo necesario para los estudios sobre morfología y anatomía-molecular. Se contempla, asimismo, actividades de campo para la colecta de especímenes (muestras) y observaciones sobre los patrones de conducta y actividad entre las especies estudiadas. El análisis de los estudios de laboratorio junto con los de campo, ayudaran a definir las características de distinción o parentesco a nivel de taxón (familia, género, especie) entre las especies. Como recomendación para este tipo de estudio y por la especificidad del ensayo o prueba, se debe gestionar el apoyo técnico de laboratorios de otras instituciones nacionales y/o extranjeras, principalmente, mediante convenios de cooperación técnico-científico u otras opciones. La investigación deberá ser inducida a detectar correctamente solo el efecto concreto que se está estudiando (los rasgos característicos de cada especie de *Dendroctonus* para su correcta identificación y manejo).

1. **Resultados Esperados.**

Catálogo de las especies del género *Dendroctonus*, existentes en el país, caracterizadas y redefinidas para su identificación y manejo. Su taxonomía; rasgos morfológicos distintivos de cada especie (diagnóstico molecular); su distribución geográfica de acuerdo a las especies de pinos asociadas; su comportamiento y dinámica en el bosque; conducta y características propias de sus ataques a las plantas. Ayudas audiovisuales para la correcta identificación de las especies.

1. **Perfil de la Entidad y del Profesional o Profesionales.**

La institución interesada en la investigación debe contar con un laboratorio dotado del equipamiento, instrumentación, materiales e insumos para desarrollar los estudios. Debe tener experiencia de 10 años en la ejecución de estudios taxonómicos de insectos sustentados en características morfológicas, anatómicas y moleculares. En su defecto de no contar con un laboratorio con la tecnología necesaria, podría apoyarse en otros laboratorios nacionales o extranjeros para los análisis. El profesional investigador deberá tener estudios superiores de grado y posgrado universitario en la rama de la biología, genética u otra disciplina relacionados con la investigación; contar con 10 años de experiencia en desarrollar ese tipo de estudios vinculados a la identificación y clasificación de insectos.

1. **Materiales e Insumos Requeridos**

Trampas para la captura de especímenes en el campo; frascos especiales para el mantenimiento y acarreo de muestras a los laboratorios dentro y fuera del país, para el análisis biomolecular de muestras. Protocolos (normas y reglamentaciones) internacionales para el envío y manipulación de muestras para análisis biotecnológicos.

1. **Cronograma**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Actividades** | **Tiempo Desarrollo Actividades del Estudio / Meses** | | | | | | | | | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** |
| 1. Colecta de individuos en el campo para obtener las muestras |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2. Identificación, separación y agrupación de especímenes por sus rasgos morfológicos en laboratorio |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3. Mantenimiento y cuidado de las muestras en laboratorio |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4. Preparación, según reglamentaciones internacionales, para el envío de muestras para análisis molecular |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5. Envío de muestras a laboratorios especializados dentro y fuera del país para su análisis |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6. Análisis de datos generados en actividades de campo y laboratorios, para su registro y aplicación en el estudio |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7. Elaboración documentación (borradores - Final) y entrega |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. **Presupuesto Estimado**.

El presupuesto para esta investigación es de USA$ 50,000; para 12 meses, según detalle:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Renglón Presupuestario** | **Cantidad** | **Costo Unitario** | **Costo $ / Mes** | **Tiempo Mes** | **Total** | **Cotiza $ = 24.6394** |
| Técnico especialista principal | 1 |  | 2,000 | 12 | 24,000 | 591,120 |
| Técnico auxiliar | 1 |  | 800 | 12 | 9,600 | 236,448 |
| Viáticos y transporte |  |  | 1,000 | 4 | 4,000 | 98,520 |
| Equipo de laboratorio y campo |  |  |  |  | 8,400 | 206,892 |
| Materiales e insumos |  |  |  |  | 4,000 | 98,520 |
|  | | | | | 50,000 | 1,231,500 |

### Tema de investigación 5. Evaluación y uso de parásitos, parasitoides, depredadores y patógenos en el manejo de plagas y enfermedades forestales.

1. **Objetivos.**

General:

Determinar la efectividad del control biológico y su contribución en la salud y saneamiento de los bosques.

Específicos:

* Promover la cría de estos organismos, controladores biológicos, en condiciones de laboratorio.
* Evaluar la liberación de estos organismos en áreas con mayor vulnerabilidad a plagas y enfermedades, para inducir una reducción en el potencial de daño y pérdidas.

1. **Metodología.**

Comprende actividades de campo que consisten en observaciones sobre los ciclos biológicos; hábitos alimenticios, costumbres y relaciones con el hospedero; también incluyen capturas (métodos de colecta) de los ejemplares en sus diferentes etapas de desarrollo para su reproducción en laboratorio. Las actividades de laboratorio pueden concentrarse en la producción de agentes parásitos, parasitoides, depredadores, patógenos o también en uso de la técnica de la esterilidad de alguno de los sexos de la especie. Cualquiera de las actividades conlleva a la producción masiva de los organismos seleccionados por su potencial controlador biológico. La reproducción en laboratorio de estos individuos, exige condiciones apropiadas de reproducción (temperatura, luminosidad, humedad del ambiente, medios y sustratos de sustento, nutrición y alimentación, manipuleo). También Se requiere de personal especializado para la ejecución de las actividades y funcionamiento del proceso. La investigación es inducida a conocer las fortalezas y debilidades del control biológico como estrategia de prevención en la salud y sanidad forestal, siempre con énfasis con la plaga de los gorgojos del pino.

1. **Resultados Esperados.**

Protocolo de la metodología sobre la colecta en el campo, crianza en laboratorio y liberación de especímenes. Catálogo con ilustraciones y la información de sus ciclos biológicos, hábitos, conductas e interacciones con el hospedero. Necesidades de equipo e insumos, de campo y laboratorio, para el funcionamiento de la estrategia en el país. Comentarios y conclusiones sobre las evaluaciones del impacto del control biológico en la salud y sanidad forestal. Argumentos para justificar esta metodología de manejo en el sistema de prevención de plagas y enfermedades forestales y la factibilidad de su implementación a grandes escalas.

1. **Perfil de la Entidad y del Profesional o Profesionales.**

Se requiere de una experiencia de 10 años por parte de la institución interesada en el estudio sobre manejo de controladores biológicos para hacer frente al potencial de daño de las plagas y enfermedades forestales. Se debe contar con laboratorios bien equipados para tales fines. El profesional investigador deberá tener estudios superiores de grado y posgrado universitario en las ciencias biológicas, ambientales, forestales o agrícolas, con 10 años de experiencia en el uso de bio-controladores para el manejo de plagas y enfermedades forestales. Se requiere mayores conocimientos de la biología de los organismos implicados (tanto del agente causante del daño como de sus enemigos naturales).

1. **Materiales e Insumos Requeridos**

Equipo de campo para la observación y captura de especies, en sus diferentes fases de su ciclo de vida, con potencialidades como controladores biológicos; equipo especializado para el manipuleo y transporte de los individuos a los laboratorios para su posibilidad de reproducción, manejo y posterior liberación. Protocolos de producción de controladores biológicos y manuales sobre los procedimientos de cada técnica.

1. **Cronograma**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Actividades** | **Tiempo Desarrollo Actividades del Estudio / Meses** | | | | | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** |
| 1. Selección y visita a sitios donde se realice este tipo de control de plagas y enfermedades |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2. Observaciones para evaluar, en campo, las cualidades y potencialidades del controlador biológico |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3. Observación de capturas de individuos para su multiplicación en condiciones de laboratorio |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4. Identificación de laboratorios capacitados para este tipo de actividad en el país |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5. Visita de laboratorios para observación de sus procedimientos internos y liberación de controladores |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6. Análisis datos, resultados preliminares, evaluaciones de actividades de campo y laboratorio |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7. Elaboración documentación (borradores - Final) y entrega |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. **Presupuesto Estimado**.

El presupuesto estimado es de USA$ 25,000, a desarrollar en 8 meses.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Renglón Presupuestario** | **Cantidad** | **Costo Unitario** | **Costo $ / Mes** | **Tiempo Mes** | **Total** | **Cotiza $ = 24.6394** |
| Técnico especialista principal | 1 |  | 2,000 | 8 | 16,000 | 394,080‬ |
| Técnico auxiliar | 1 |  | 800 | 8 | 6,400 | 157,632 |
| Viáticos y transporte |  |  | 650 | 4 | 2,600 | 64,038 |
| Equipo de laboratorio y campo |  |  |  |  |  |  |
| Materiales e insumos |  |  |  |  |  |  |
|  | | | | | 25,000 | ‬615,750 |

### Tema de investigación 6. Evaluación y uso de atrayentes (semioquimicos) repelentes y control genético en el manejo de plagas y enfermedades forestales.

1. **Objetivos.**

General:

Definir la efectividad de atrayentes, repelentes y control genético en la salud y saneamiento de bosques afectados por los gorgojos de los pinos, como plaga prioritaria de evaluación.

Específicos:

Medir la efectividad y la eficiencia en costos de diferentes semioquimicos en el control del gorgojo descortezador del pino.

1. **Metodología.**

El procedimiento se base en tres actividades. **Detección**: determinar si el insecto plaga, definida como prioritaria, está presente en el área. **Delimitación:** consiste en determinar los límites del área considerada como infestada o libre de la plaga. **Monitoreo:** verificar, de manera continua, la caracterización de la población plaga, incluidas la fluctuación estacional de la población, la abundancia relativa, la secuencia de huéspedes y otras características ligadas a la conducta. El monitoreo se realiza a través del uso de trampas del tipo multiembudos y las cantidades de individuos capturados por período de tiempo / trampa. El estudio debe ser establecido en las temporadas, que se supone, de mayor incidencia de la plaga. Tendrá una duración de seis meses, en función de tener información confiable en las actividades y resultados del muestreo en adición a la información y registros generados por estudios anteriores a éste. Se establecerá en regiones que hayan sufrido diferentes intensidades de ataques de la plaga en estudio.

1. **Resultados Esperados.**

Lineamientos preliminares sobre la metodología para evaluación de la eficiencia y efectividad de atrayentes, repelentes y control genético, en el manejo de plagas y enfermedades forestales.

1. **Perfil de la Entidad y del Profesional o Profesionales.**

El profesional interesado en desarrollar el estudio, deberá tener una formación profesional universitaria en ciencias forestales, ambientales o biológicas, con postgrado en ciencias forestales o ambientales. Con 10 años de experiencia en lo academia, investigación o producción del sector forestal relacionado con el manejo de plagas y enfermedades forestales.

1. **Materiales e Insumos Requeridos**

Se requiere de trampas del tipo multiembudos con atrayentes para la muestra experimental de campo (captura y mediciones). Frascos para la colecta de las muestras y su transporte al centro de registro y análisis de los datos experimentales para su evaluación.

1. **Cronograma**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Actividades** | **Tiempo Desarrollo Actividades del Estudio / Meses** | | | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| 1. Selección y establecimiento de las áreas y parcelas experimentales |  |  |  |  |  |  |
| 2. Establecimiento de las trampas de captura |  |  |  |  |  |  |
| 3. Formulación del modelo de evaluación para atrayentes, repelentes y control genético |  |  |  |  |  |  |
| 4. Proceso del monitoreo y colecta de insectos (cada 15 días) |  |  |  |  |  |  |
| 5. Compilación y registro de datos e información |  |  |  |  |  |  |
| 6. Análisis y evaluación de la efectividad del método en el manejo de la plaga |  |  |  |  |  |  |
| 7. Elaboración documentación (borradores - Final) y entrega |  |  |  |  |  |  |

1. **Presupuesto Estimado**.

Se estima un presupuesto de USA$ 25,000, para un período de duración de 6 meses.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Renglón Presupuestario** | **Cantidad** | **Costo Unitario** | **Costo $ / Mes** | **Tiempo Mes** | **Total** | **Cotiza $ = 24.6394** |
| Técnico especialista principal | 1 |  | 2,000 | 6 | 12,000 | 295,560 |
| Técnico auxiliar | 1 |  | 800 | 6 | 4,800 | 118,224 |
| Viáticos y transporte |  |  | 1,000 | 3 | 3,000 | 73,890 |
| Equipo, materiales e insumos de campo |  |  |  |  | 5,200 | 128,076 |
|  | | | | | 25,000 | 615,750 |

### Tema de investigación 7. Innovación y fortalecimiento de métodos preventivos y alertas tempranas mediante la teledetección para su aplicación en el manejo de plagas y enfermedades forestales.

1. **Objetivos.**

General:

Usar la teledetección para detectar, en áreas limitadas, infestaciones de bajo nivel de actividad de plagas y enfermedades, priorizando la actividad de los gorgojos del pino; de manera tal que se pueda prevenir el desarrollo de los daños y pérdidas resultantes.

Específicos:

* Esquematizar sobre un mapa la localización de los daños causados por plagas y enfermedades y su intensidad.
* Determinar la necesidad de evaluaciones más detalladas (prospecciones de sitios) de las infestaciones, previo a la toma de decisiones respecto a intervenir o no.
* Diseñar una metodología para la elaboración de mapas de susceptibilidad a plagas y enfermedades forestales utilizando la herramienta.

1. **Metodología.**

El procedimiento se realiza mediante la utilización de sensores remotos, el monitoreo constante, la detección, registro y análisis de las variaciones contrastantes ocurridas en el comportamiento espectral de la cobertura vegetal en imágenes satelitales. Esta técnica permite caracterizar y evaluar el estado nutricional y fitosanitario de las plantas, detectando incidencias de plagas y enfermedades e inferir posibles carencias nutricionales; todo ello, en correlación con las condiciones climáticas que predominan en el lugar. La aplicación permite una detección más temprana de daños por fitófagos, ya que pueden ser detectados incluso antes de que la planta presente síntomas visuales de deterioro.

1. **Resultados Esperados.**

Sistema de Prevención y Alerta Temprana de ICF en su componente de “Medición y Monitoreo” fortalecido.

1. **Perfil de la Entidad y del Profesional o Profesionales.**

Se requiere de un equipo de trabajo compuesto por un especialista profesional con formación universitaria en ciencias forestales, ambientales o biológicas, con postgrado en ciencias forestales o ambientales y con 10 años de experiencia en la investigación aplicada en salud y sanidad forestal. Un segundo especialista también con formación universitaria en ciencias forestales, ambientales, biológicas o informáticas, con estudios de posgrado en el manejo y aplicaciones de la detección remota y con experiencias en investigaciones aplicadas al manejo forestal.

1. **Materiales e Insumos Requeridos**

Equipo básico de informática y de oficina (Hardware / Software); equipo básico para mediciones de campo; literatura científica; servicios básicos de comunicación e internet; licencias para imágenes de alta resolución.

1. **Cronograma**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Actividades** | **Tiempo Desarrollo Actividades del Estudio / Meses** | | | | | | | | | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** |
| Adquisición hardware y software básico para el estudio |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Adquisición de equipo básico de campo para mediciones |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Servicios básicos de comunicación e internet |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Licencias para las imágenes de alta resolución |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Desarrollo de la tecnología propuesta |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Análisis y aplicaciones de los estudios |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Presentaciones de avances para discusión de la técnica |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Elaboración documentación (borradores y final) y entrega |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Presupuesto Estimado**.

El presupuesto estimado para esta investigación es USA$ 60,000; la duración del estudio es de 12 meses.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Renglón Presupuestario** | **Cantidad** | **Costo Unitario** | **Costo $ / Mes** | **Tiempo Mes** | **Total** | **Cotiza $ = 24.6394** |
| Técnico especialista 1 | 1 |  | 2,000 | 12 | 24,000 | 591,120 |
| Técnico especialista 2 | 1 |  | 1,500 | 12 | 18,000 | 443,340 |
| Viáticos y transporte |  |  | 1,000 | 4 | 4,000 | 98,520 |
| Equipo básico informática, oficina y de mediciones de campo |  |  |  |  | 10,000 | 246,300 |
| Materiales e insumos |  |  |  |  | 4,000 | 98,520 |
|  | | | | | 60,000 | 1,477,800 |

### Tema de investigación 8. Definición de protocolos para el diagnóstico e identificación taxonómica de plagas y enfermedades forestales de mayor relevancia económica de los bosques

1. **Objetivos.**

General:

Fortalecer el sistema de medidas fitosanitarias del país, mejorando los procedimientos y resultados de los diagnósticos.

Específicos:

Definir procedimientos y métodos para el diagnóstico e identificación de plagas y enfermedades forestales, enfatizando el gorgojo del pino.

1. **Metodología.**

En base a las directrices para elaboración de protocolos / Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF), recomienda que para la elaboración y definición de protocolos de diagnóstico se debe considerar la opinión técnica-profesional de los diferentes actores involucrados en esta especialidad; con el fin, de corroborar lineamientos puntuales y sustentar otros generales a ser considerados en la definición de estas herramientas. Partiendo de la recomendación se realizarán reuniones de consulta y trabajo para recabar opiniones y conocer experiencias técnicas de aplicación en el diseño del protocolo de diagnóstico. Se realizarán consultas y encuestas de modo individual, con instituciones del sector vinculado al tema.

1. **Resultados Esperados.**

Documento: Protocolo de diagnósticos de plagas y enfermedades forestales más importantes del país. Contiene información de la plaga, sus características taxonómicas, su ciclo de vida, características morfológicas, relación con otros organismos, efectos en los hospedantes, distribución geográfica, métodos para la detección de los ataques, signos y síntomas y demás información pertinente a la plaga.

1. **Perfil de la Entidad y del Profesional o Profesionales.**

Especialista profesional con formación universitaria en ciencias forestales, ambientales o biológicas, con estudios de posgrado en ciencias forestales o ambientales, con 10 años de experiencia en la investigación aplicada en salud y sanidad forestal. El técnico auxiliar deberá tener grado universitario en ciencias forestales, ambientales o biológicas, con conocimiento y destreza en la toma de datos e información en reuniones de trabajo.

1. **Materiales e Insumos Requeridos**

Uso de equipo audiovisuales, costos por reuniones de trabajo, impresiones y encuadernaciones.

1. **Cronograma**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Actividades** | **Tiempo Desarrollo Actividades del Estudio / Meses** | | | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| 1. Compilación de información pertinente al tema |  |  |  |  |  |  |
| 2. Visita al ICF y regionales para recaudar información y datos |  |  |  |  |  |  |
| 3. Visita a las instituciones de academia e investigación relacionados con el uso de protocolos de diagnóstico |  |  |  |  |  |  |
| 4. Reuniones de consulta para la estructura y diseños de los protocolos de diagnóstico |  |  |  |  |  |  |
| 5. Reuniones técnicas con miembros de SINFOR, para presentación y discusión de avances |  |  |  |  |  |  |
| 6. Análisis y evaluación del estudio |  |  |  |  |  |  |
| 7. Elaboración documentación (borradores - Final) y entrega |  |  |  |  |  |  |

1. **Presupuesto Estimado**.

Se estima un presupuesto de USA$ de 23,000. Tiempo para estudio 6 meses.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Renglón Presupuestario** | **Cantidad** | **Costo Unitario** | **Costo $ / Mes** | **Tiempo Mes** | **Total** | **Cotiza $ = 24.6394** |
| Técnico especialista | 1 |  | 2,000 | 6 | 12,000 | 295,560 |
| Técnico auxiliar | 1 |  | 800 | 6 | 4.800 | 118,224 |
| Viáticos y transporte |  |  | 1,000 | 4 | 4,000 | 98,520 |
| Materiales e insumos |  |  |  |  | 2,200 | 54,186 |
|  | | | | | 23,000 | 566,490 |

### Tema de investigación 9. Impacto de la *Hypsipyla*, principal plaga de insectos de las Meliaceae

1. **Objetivos.**

General:

Desarrollar un sistema de manejo integrado para el manejo del barrenador de las meliáceas.

Específicos:

* Evaluar las prácticas de manejo desarrolladas en los diferentes escenarios de incidencia de la plaga.
* Proponer las mejores prácticas evaluadas o nuevas alternativas de manejo de la plaga.

1. **Metodología.**

La metodología trata de unificar esfuerzos y criterios entre los diferentes actores en la salud y saneamiento forestal. Considera la participación de gente del agro - productores de campo, con sus diseños y experiencias en el manejo de barrenador. Se realiza la selección de plantaciones y viveros infestados por la plaga para establecer las parcelas de experimentación. Es necesario conocer en detalle cada una de las prácticas de manejo desarrolladas en los lugares, para su evaluación según resultados; teniendo en cuenta la eficacia y eficiencia de la práctica, los efectos colaterales en el sitio. Después de la compilación de datos y análisis de resultados de cada estrategia, se somete a un análisis comparativo con experiencias de campo para la mejora del procedimiento, aplicando criterios técnicos-científicos avalados.

1. **Resultados Esperados.**

Diseño y, posteriormente, difusión de la(s) mejor(es) práctica(s) de manejo para su aplicación en el manejo de la plaga del barrenador de las meliáceas.

Fortalecimiento de la base científica para el manejo de la salud y saneamiento de bosques de coníferas y latifoliadas.

1. **Perfil de la Entidad y del Profesional o Profesionales.**

El especialista profesional debe tener formación universitaria en ciencias forestales, ambientales o biológicas, estudios de posgrado en ciencias forestales o ambientales, con 10 años de experiencia en la investigación aplicada en salud y sanidad forestal.

1. **Materiales e Insumos Requeridos**

Cartografía de la zona; sistema de posicionamiento geográfico para la ubicación de los sitios de muestras de experimentación. Registros meteorológicos del sitio de la plantación o vivero (muestra experimental).

1. **Cronograma**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Actividades** | **Tiempo Desarrollo Actividades del Estudio / Meses** | | | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| 1. identificación y establecimiento de los sitios muestras de experimentación (viveros o plantaciones) |  |  |  |  |  |  |
| 2. Toma de datos y registros en detalle de los sistemas que utilizan para el manejo de la plaga |  |  |  |  |  |  |
| 3. Análisis y evaluación de los sistemas utilizados en cada muestra de estudio |  |  |  |  |  |  |
| 4. Aplicación de criterios técnico-científicos para la mejora de los sistemas (procedimientos de aplicación) |  |  |  |  |  |  |
| 5. Elaboración documentación (borradores - Final) y entrega |  |  |  |  |  |  |

1. **Presupuesto Estimado**.

El presupuesto para el estudio es de USA$ 15,000. El tiempo para completar el estudio es 6 meses. Se recomienda desarrollar la misma considerando las épocas del año con mayor actividad de la plaga para evaluar la práctica de manejo.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Renglón Presupuestario** | **Cantidad** | **Costo Unitario** | **Costo $ / Mes** | **Tiempo Mes** | **Total** | **Cotiza $ = 24.6394** |
| Técnico especialista | 1 |  | 2,000 | 6 | 12,000 | 295,560 |
| Viáticos y transporte |  |  | 1,000 | 2 | 2,000 | 49,260 |
| Materiales e insumos |  |  |  |  | 1,000 | 24,630 |
|  | | | | | 15,000 | 369,450 |

### Tema de investigación 10. Géneros *Tropidacris* y *Taeniapoda*: impactos en el debilitamiento fisiológico de especies forestales por su actividad defoliadora

1. **Objetivos.**

General:

Evaluar el impacto de *Tropidacris* y *Taeniopoda* en el debilitamiento de las plantas según patrones migratorios de las especies en estudio.

Específicos:

* Evaluar las prácticas de manejo para los dos géneros.
* Actualizar las áreas y los patrones de migración de estos géneros en el país.

1. **Metodología.**

Identificación de las regiones frecuentadas por estos insectos, a través de compilar registros sobre el desarrollo de brotes en la región estudiada, comportamiento y dinámica de sus brotes (tamaños y densidades poblacionales por año); duración de la estadía de la plaga en el lugar, especie de planta preferida para su ataque; estructura y composición florística de las áreas; calidad de sitio, categoría de manejo, condiciones hídricas y climatológicas; prácticas de manejo aplicadas en sus ataques. Cotejar, bajo ese mismo marco de condiciones, todas las demás áreas en las regiones estudiadas, para ir determinando las rutas migratorias de estos insectos dentro del país, de acuerdo a las épocas del año.

1. **Resultados Esperados.**

Catálogo con la descripción taxonómica de los géneros, ilustraciones visuales que sirvan para distinguir las especies; potencial de daño; comportamiento del ataque, duración y frecuencia de los ataques; tipos de asociaciones entre ellos; características para su diagnóstico que incluya signos y síntomas; efectividad de las prácticas desarrolladas para su manejo; categoría (por su importancia económica) dentro de los problemas fitosanitarios del país; ayudas audiovisuales para la correcta identificación de los géneros y sus ataques; estudios preliminares sobre sus patrones migratorios en el territorio nacional.

1. **Perfil de la Entidad y del Profesional o Profesionales.**

El especialista profesional debe tener formación universitaria en ciencias forestales, ambientales o biológicas, estudios de posgrado en ciencias forestales o ambientales, con experiencia en la investigación aplicada en salud y sanidad forestal.

1. **Materiales e Insumos Requeridos**

Cartografía de la zona; sistema de posicionamiento geográfico para la ubicación de los sitios de las muestras de experimentación. Registros meteorológicos de la zona donde se ubican las muestras de experimentación.

1. **Cronograma**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Actividades** | **Tiempo Desarrollo Actividades del Estudio / Meses** | | | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| 1. Identificación y establecimiento de los sitios de estudio (muestras de experimentación) |  |  |  |  |  |  |
| 2. Toma de datos y registros en detalle de las condiciones biofísicas de las áreas en su ruta migratoria |  |  |  |  |  |  |
| 3. Determinación de la especie vegetal más atacada y la duración de su estancia en el lugar |  |  |  |  |  |  |
| 4. Análisis y evaluación de información compilada en el desarrollo de del estudio |  |  |  |  |  |  |
| 5. Elaboración documentación (borradores - Final) y entrega |  |  |  |  |  |  |

**Presupuesto Estimado**.

Se estima un presupuesto de USA$ 15,000. El tiempo para completar el estudio es 6 meses.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Renglón Presupuestario** | **Cantidad** | **Costo Unitario** | **Costo $ / Mes** | **Tiempo Mes** | **Total** | **Cotiza $ = 24.6394** |
| Técnico especialista | 1 |  | 2,000 | 6 | 12,000 | 295,560 |
| Viáticos y transporte |  |  | 1,000 | 2 | 2,000 | 49,260 |
| Materiales e insumos |  |  |  |  | 1,000 | 24,630 |
|  | | | | | 15,000 | 369,450 |

### Tema de investigación 11. Impacto económico del Género *Atta* *y Acromyrmex* en viveros y en plantaciones

1. **Objetivos.**

General:

Evaluar el impacto económico de *Atta* y *Acromyrmex* mediante diferentes alternativas de su manejo en viveros y plantaciones forestales en función de sus hábitos alimenticios y comportamiento en viveros y plantaciones.

Específicos:

* Evaluar las prácticas de manejo de los géneros del zompopo en viveros y plantaciones forestales cuantificando las pérdidas en la producción por períodos.
* Proponer nuevas alternativas para el manejo del zompopo considerando los efectos colaterales en el suelo, plantas, animales y humano.
* Cuantificar los costos de manejo de cada escenario estudiado mediante técnicas e indicadores financieros.

1. **Metodología.**

La metodología considera la participación de gente del agro - productores de campo, con sus diseños y experiencias en el manejo de esta plaga. Se realiza la selección de plantaciones y viveros infestados por la plaga para establecer las parcelas de experimentación. Es necesario conocer en detalle cada una de las prácticas de manejo desarrolladas en el lugar, para su evaluación de acuerdo a los resultados, teniendo en cuenta la eficacia y eficiencia de la práctica, los efectos colaterales de la aplicación del método en el suelo, plantas, animales y humano. Después de la compilación de datos y análisis de los resultados de cada práctica, se somete a la mejora de los procedimientos, aplicando criterios profesionales.

1. **Resultados Esperados.**

* Diseño y difusión de la práctica de manejo mejorada para su aplicación en el manejo de la plaga del zompopo.
* Propuesta de nuevas alternativas para el manejo de zompopo a nivel de vivero y de plantaciones forestales.

1. **Perfil de la Entidad y del Profesional o Profesionales.**

El perfil profesional del especialista debe enmarcarse en una formación universitaria en ciencias forestales, ambientales o biológicas, deberá tener estudios de posgrado en ciencias forestales o ambientales, con experiencia en la investigación aplicada en salud y sanidad forestal.

1. **Materiales e Insumos Requeridos**

Cartografía de la zona sometida al estudio; sistema de posicionamiento geográfico para la ubicación de los sitios de muestras de experimentación. Registros meteorológicos de los sitios de la plantación o vivero (muestra experimental).

1. **Cronograma**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Actividades** | **Tiempo Desarrollo Actividades del Estudio / Meses** | | | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| 1. identificación y establecimiento de los sitios muestras de experimentación (viveros o plantaciones) |  |  |  |  |  |  |
| 2. Toma de datos y registros en detalle de los sistemas que utilizan para el manejo de la plaga |  |  |  |  |  |  |
| 3. Análisis y evaluación de los sistemas utilizados en cada muestra de estudio |  |  |  |  |  |  |
| 4. Aplicación de criterios técnico-científicos para la mejora de los sistemas (procedimientos de aplicación) |  |  |  |  |  |  |
| 5. Elaboración documentación (borradores - final) y entrega |  |  |  |  |  |  |

1. **Presupuesto Estimado**.

El presupuesto estimado para el desarrollo del estudio es de USA$ 15,000. El tiempo para completar el estudio es 6 meses. Se recomienda desarrollar el estudio considerando las épocas del año con mayor actividad de la plaga.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Renglón Presupuestario** | **Cantidad** | **Costo Unitario** | **Costo $ / Mes** | **Tiempo Mes** | **Total** | **Cotiza $ = 24.6394** |
| Técnico especialista | 1 |  | 2,000 | 6 | 12,000 | 295,560 |
| Viáticos y transporte |  |  | 1,000 | 2 | 2,000 | 49,260 |
| Materiales e insumos |  |  |  |  | 1,000 | 24,630 |
|  | | | | | 15,000 | 369,450 |

### Tema de investigación 12. Impacto del género *Ips* como plaga secundaria asociadas al ataque del *Dendroctonus*

1. **Objetivos.**

General:

Evaluar el rol de los *Ips*, como entidad asociada a las infestaciones del *Dendroctonus*.

Específicos:

* Caracterizar la actividad de *Ips* en áreas impactadas por el ataque de *Dendroctonus.*
* Caracterizar la actividad de *Ips* en áreas libres del ataque de *Dendroctonus*.

1. **Metodología.**

Establecer parcelas experimentales en regiones infestadas y no infestadas por *Dendroctonus*, para evaluar el comportamiento de ataques de *Ips* y corroborar la categoría de sus ataques, catalogados como posteriores (ataques secundarios) a la colonización por *Dendroctonus*, una vez debilitados los árboles. Se establecerán muestreos e inspecciones en diferentes tipos de bosques, según su estructura y composición, para validar los criterios de evaluación.

1. **Resultados Esperados.**

* Instructivo sobre el comportamiento del *Ips* en los bosques del país.
* Caracterizados los ataques, síntomas y signos del *Ips* para el diagnóstico de su conducta en el bosque y en los árboles.
* Resultados de las evaluaciones realizadas acompañadas de ilustraciones, esquemas y ayudas audiovisuales.

1. **Perfil de la Entidad y del Profesional o Profesionales.**

El perfil profesional del especialista debe enmarcarse en una formación universitaria en ciencias forestales, ambientales o biológicas, deberá tener estudios de posgrado en ciencias forestales o ambientales, con 10 años de experiencia en la investigación aplicada en salud y sanidad forestal, preferentemente, con estudios sobre los gorgojos del pino.

1. **Materiales e Insumos Requeridos**

Guías metodológicas para la identificación taxonómica del género *Ips*; diagnóstico de su conducta en los bosques y en los árboles huéspedes. Imágenes satelitales y fotografías aéreas de las zonas con actividad de *Ips* consideradas en el estudio.

1. **Cronograma**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Actividades** | **Tiempo Desarrollo Actividades del Estudio / Meses** | | | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| 1. Establecimiento de las parcelas de experimentación en zonas infestadas y no infestadas por *Dendroctonus* |  |  |  |  |  |  |
| 2. Compilación de datos y registros detallados sobre su presencia y actividad en los sitios de estudio |  |  |  |  |  |  |
| 3. Observaciones sobre la conducta de *Ips* en los bosques y en los árboles huéspedes |  |  |  |  |  |  |
| 4. Análisis y evaluación de *Ips* en áreas impactadas por *Dendroctonus* y en áreas no impactadas |  |  |  |  |  |  |
| 5. Elaboración documentación (borradores - final) y entrega |  |  |  |  |  |  |

1. **Presupuesto Estimado**.

El presupuesto estimado es de USA$ 15,000 y un tiempo estimado 6 meses.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Renglón Presupuestario** | **Cantidad** | **Costo Unitario** | **Costo $ / Mes** | **Tiempo Mes** | **Total** | **Cotiza $ = 24.6394** |
| Técnico especialista |  | 1 | 2,000 | 6 | 12,000 | 295,560 |
| Viáticos y transporte |  |  | 1,000 | 2 | 2,000 | 49,260 |
| Materiales e insumos |  |  |  |  | 1,000 | 24,630 |
|  | | | | | 15,000 | 369,450 |

### Tema de investigación 13. Impacto del género *Cronartium* en la viabilidad de los estróbilos (cono) de *Pinus*

1. **Objetivos.**

General:

Evaluar el impacto del *Cronartium* en la obtención de semillas viables para los programas de reforestación de áreas devastadas por el gorgojo del pino.

Específicos:

* Actualizar el inventario de zonas con mayor susceptibilidad al hongo.
* Determinar la producción de conos-semillas en áreas vulnerables al hongo.

1. **Metodología.**

Delimitar áreas que funcionen como parcelas permanentes para realizar el muestro sistemático y las mediciones sobre el número plantas infestadas y no infestadas por el hongo. El porcentaje de la planta atacada por el patógeno, así también, el número de estróbilos infestados y estróbilos sanos por planta. Se deben realizar observaciones para determinar la velocidad y potencial de infestación del hongo. Se tendrá que supervisar el procedimiento usado en la colecta de conos por los colectores y su traslado hacía los bancos de semillas del país.

1. **Resultados Esperados.**

* Elaborado instructivo sobre el procedimiento a seguir en actividades de colecta de conos en áreas afectadas por *Cronartium*.
* Elaborado manual sobre la descripción taxonómica del hongo, potencial y patrones de infestación e infección del hongo; síntomas y signos para su diagnóstico, ayudas audiovisuales para la correcta identificación del patógeno. Inventario actualizado de su distribución geográfica en el país.
* Determinada la producción de conos-semillas en áreas vulnerables al hongo.

1. **Perfil de la Entidad y del Profesional o Profesionales.**

El perfil profesional del especialista debe enmarcarse en una formación universitaria en ciencias forestales, ambientales o biológicas, deberá tener estudios de posgrado en fitopatología. Con 10 años de experiencia en la investigación aplicada en salud y sanidad forestal, preferentemente, con investigaciones de enfermedades de árboles provocadas por hongos.

1. **Materiales e Insumos Requeridos**

Guías metodológicas para la identificación taxonómica del hongo; diagnóstico de su conducta en los bosques y en los árboles huéspedes. Cartografía, imágenes satelitales y fotografías aéreas de las zonas con actividad del hongo.

1. **Cronograma**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Actividades** | **Tiempo Desarrollo Actividades del Estudio / Meses** | | | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| 1. Establecimiento de las parcelas permanentes para el muestreo sistemático de la actividad del hongo |  |  |  |  |  |  |
| 2. Compilación de datos y registros sobre su establecimiento y comportamiento en las zonas infestadas |  |  |  |  |  |  |
| 3. Observaciones sobre el grado de patogenicidad y virulencia en las plantas huéspedes asociadas |  |  |  |  |  |  |
| 4. Análisis y evaluación de su impacto económico y ecológico en los programas y actividades de reforestación |  |  |  |  |  |  |
| 5. Elaboración documentación (borradores - final) y entrega |  |  |  |  |  |  |

1. **Presupuesto Estimado**.

Se estima un presupuesto de USA$ de 15,000, para el estudio en 6 meses.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Renglón Presupuestario** | **Cantidad** | **Costo Unitario** | **Costo $ / Mes** | **Tiempo Mes** | **Total** | **Cotiza $ = 24.6394** |
| Técnico especialista |  | 1 | 2,000 | 6 | 12,000 | 295,560 |
| Viáticos y transporte |  |  | 1,000 | 2 | 2,000 | 49,260 |
| Materiales e insumos |  |  |  |  | 1,000 | 24,630 |
|  | | | | | 15,000 | 369,450 |

### Tema de investigación 14. Impacto de los géneros *Phytophthora*, *Fusarium, Cylindrocladium, Rhizoctonia, Pythium* en viveros y plantaciones forestales

1. **Objetivos.**

General:

Evaluar el impacto económico de los géneros *Phytophthora*, *Fusarium*, *Cylindrocladium*, *Rhizoctonia*, *Pythium en viveros y plantaciones forestales.*

Específicos:

* Determinar la prioridad de manejo de los géneros de acuerdo a su patogenicidad y virulencia (impacto económico).
* Evaluar daños a las plántulas versus aplicación de medidas fitosanitarias en las parcelas de estudio.
* Cuantificar los costos de manejo de cada escenario estudiado mediante técnicas e indicadores financieros.

1. **Metodología.**

Establecer parcelas permanentes en plantaciones y viveros forestales, para el muestreo inducido sobre la caracterización de los patrones de infestación, patogenicidad y virulencia (agresividad y potencial de infección); el patrón de distribución de los géneros por parcelas y por planta colonizada; la identificación y análisis de los daños provocados en sus hospederos y su respuesta a las medidas fitosanitarias aplicadas. El estudio también establece comparaciones entre los hongos y sus impactos en sus plantas hospederas, para determinar la especie de mayor importancia económica. Esto último se puede lograr con la técnica de inoculación de plantas.

1. **Resultados Esperados.**

Catálogo con la descripción taxonómica y características principales de su comportamiento en plantaciones y viveros; el diagnóstico fitosanitario que incluya sus síntomas y signos. Ayudas audiovisuales para la correcta identificación de los géneros.

1. **Perfil de la Entidad y del Profesional o Profesionales.**

El perfil profesional del especialista debe enmarcarse en una formación universitaria en ciencias forestales, ambientales o biológicas, deberá tener estudios de posgrado en fitopatología. Con 10 años de experiencia en la investigación aplicada en salud y sanidad forestal, preferentemente, con investigaciones de enfermedades de árboles provocadas por hongos.

1. **Materiales e Insumos Requeridos**

Guías metodológicas para la identificación taxonómica de los hongos; diagnóstico de su conducta en las plantaciones y viveros forestales.

1. **Cronograma**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Actividades** | **Tiempo Desarrollo Actividades del Estudio / Meses** | | | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| 1. Establecimiento de parcelas permanentes para el muestreo sistemático de la actividad de los hongos |  |  |  |  |  |  |
| 2. Observaciones sobre el grado de patogenicidad y virulencia de los hongos en sus plantas huéspedes asociadas |  |  |  |  |  |  |
| 3. Características particulares para la identificación y diagnóstico (síntomas y signos) de cada uno de ellos |  |  |  |  |  |  |
| 4. Análisis y evaluación de su impacto económico y ecológico en plantaciones y viveros forestales |  |  |  |  |  |  |
| 5. Elaboración documentación (borradores - final) y entrega |  |  |  |  |  |  |

1. **Presupuesto Estimado**.

Se ha estimado un presupuesto de USA$ 15,000, para desarrollar el estudio en 6 meses.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Renglón Presupuestario** | **Cantidad** | **Costo Unitario** | **Costo $ / Mes** | **Tiempo Mes** | **Total** | **Cotiza $ = 24.6394** |
| Técnico especialista |  | 1 | 2,000 | 6 | 12,000 | 295,560 |
| Viáticos y transporte |  |  | 1,000 | 2 | 2,000 | 49,260 |
| Materiales e insumos |  |  |  |  | 1,000 | 24,630 |
|  | | | | | 15,000 | 369,450 |

### Tema de investigación 15. Impacto del Muérdago (*Phoradendron, Arceuthobium, Psittacanthus*) en especies forestales

1. **Objetivos.**

General:

Determinar el impacto económico y ecológico de los géneros *Phoradendron*, *Arceuthobium*, *Psittanthus*, en los bosques.

Específicos:

* Determinar la prioridad de manejo de los géneros de acuerdo a su impacto.
* Análisis de los daños producidos en las parcelas permanentes para la evaluación y aplicación de las medidas fitosanitarias.

1. **Metodología.**

Delimitar áreas que funcionen como parcelas permanentes para realizar el muestreo sistemático de las especies. Los muestreos serán orientados a establecer la distribución de los géneros por parcelas y por plantas; la identificación de los daños provocados en sus hospederos y su respuesta a las medidas fitosanitarias aplicadas. Cotejar el comportamiento de estas variables del muestreo entre los géneros para determinar la especie de muérdago de mayor relevancia, por sus impactos, en los bosques. El muestreo podrá considerar variables que identifiquen los atributos de los muérdagos a través de sus interrelaciones con la biodiversidad y por sus propiedades medicinales e industriales que se les atribuyen.

1. **Resultados Esperados.**

* Elaborado catálogo con la descripción taxonómica, propiedades botánicas, ecológicas, distribución geográfica, etología y fenología.
* Elaborados manuales para el diagnóstico de los géneros y los síntomas de su ataque. Ayudas audiovisuales para la correcta identificación de los géneros.

1. **Perfil de la Entidad y del Profesional o Profesionales.**

El perfil profesional del especialista debe enmarcarse en una formación universitaria en ciencias forestales, ambientales o biológicas, deberá tener estudios de posgrado en fitopatología. Con experiencia en la investigación aplicada en salud y sanidad forestal, preferentemente, con investigaciones de enfermedades de árboles.

1. **Materiales e Insumos Requeridos**

Guías metodológicas para la identificación taxonómica del muérdago por especie; diagnóstico de su conducta en los bosques y en los árboles huéspedes (síntomas y signos).

1. **Cronograma**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Actividades** | **Tiempo Desarrollo Actividades del Estudio / Meses** | | | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| 1. Delimitar áreas para establecer parcelas permanentes de muestreo sistemático de las especies de muérdagos |  |  |  |  |  |  |
| 2. Observaciones sobre el patrón de distribución de las especies de muérdago por parcela y por planta |  |  |  |  |  |  |
| 3. Características particulares para la identificación y diagnóstico (síntomas y signos) de cada especie |  |  |  |  |  |  |
| 4. Análisis y evaluación del impacto económico y ecológico del muérdago en los bosques |  |  |  |  |  |  |
| 5. Elaboración documentación (borradores - final) y entrega |  |  |  |  |  |  |

1. **Presupuesto Estimado**.

Se ha estimado USA$ 15,000 para la investigación. El tiempo estimado es 6 meses.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Renglón Presupuestario** | **Cantidad** | **Costo Unitario** | **Costo $ / Mes** | **Tiempo Mes** | **Total** | **Cotiza $ = 24.6394** |
| Técnico especialista |  | 1 | 2,000 | 6 | 12,000 | 295,560 |
| Viáticos y transporte |  |  | 1,000 | 2 | 2,000 | 49,260 |
| Materiales e insumos |  |  |  |  | 1,000 | 24,630 |
|  | | | | | 15,000 | 369,450 |

## Línea 2. Manejo Forestal/Temas de investigación

### Tema de investigación 16. Estudio de resistencia genética del *Pinus sp.* frente al ataque del gorgojo descortezador.

1. **Objetivos**

**General:**

Estudiar las características de resistencia genética del *Pinus* frente al ataque del gorgojo descortezador, seleccionado una muestra de árboles en diferentes rodales/sitios remanentes dentro de las regiones forestales más atacadas.

**Específicos:**

* Caracterizar la estructura genética de las poblaciones de pino identificados para obtención de secuencia de genomas y genes de resistencia.
* Establecer red parcelas permanentes de muestro para medición, y observación de comportamientos de los árboles de los cuales se obtuvo la secuencia de genoma para comprobación de resistencia a la plaga.

1. **Metodología**

Estudio de Herramientas y Protocolo para toma de muestras y envió de las mimas al exterior. Y, Estudio de Herramientas y Protocolos: para Análisis y obtención de resultados de las secuencias de genoma de cada árbol seleccionado. Se obtendrán un aproximado de 4 muestras por parcela y se establecerá 1 parcela en cada Región Forestal (7 más atacadas por el gorgojo descortezador).

Consultas con expertos en el tema de mejoramiento genético durante todo el proceso de la investigación.

Se enumerará cada árbol seleccionado para medición de variables de crecimiento, altura, diámetro, producción de frutos y semillas y otras variables que se definan para establecer monitoreo a largo plazo para reproducción de las especies que se observen más resistentes a través de los años.

1. **Resultados Esperados**

* Muestreo establecido. Con alta potencia estadística, seleccionado varios árboles de diferentes rodales remanentes en regiones forestales.
* Propuesta de red permanente de muestreo (PPM) que sirva como base futuro para protocolo de mejoramiento y resistencia genética de *Pinus*.

1. **Perfil de la Entidad y del Profesional o Profesionales**

La institución interesada en desarrollar el estudio deberá estar vinculada con el sector forestal ya sea en lo académico, investigativo o productivo, con 10 años de experiencia en el manejo de plagas y enfermedades forestales; el equipo técnico con formación profesional universitaria en ciencias forestales, ambientales o biológicas, con postgrado en ciencias forestales y/o ambientales; con 10 años de experiencia en investigaciones en materia de la salud y sanidad forestal y mejoramiento genético de plantas.

1. **Materiales e Insumos Requeridos**

Centro de registro y análisis de datos con equipamiento de informática (Software y Hardware) y de oficina; equipo de medición dasométrico, materiales de oficina y de campo.

1. **Cronograma de Actividades**

Las actividades están contempladas llevarse a cabo bajo el siguiente cronograma de acciones:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Actividades** | M 1 | M 2 | M 3 | M 4 | M 5 | M 6 | M 7 | M 8 | M 9 | M 10 | M 11 | M 12 | M 13 | M 14 | M 15 | M 16 | M 17 | M 18 |
| Revisión bibliográfica |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Selección de los sitios para recolección de las muestras y establecimiento de parcelas |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Establecimiento de la red de parcelas para muestreo |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Colecta de las muestras genéticas de los arboles seleccionados |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Envió de muestras genéticas al exterior |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Análisis de los resultados de campo por experto en genética |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Entrega de reporte de análisis de datos de la estructura genética |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Socialización de primeros datos obtenidos |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Elaboración de reporte final por Ing. Forestal encargado del proyecto. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

.

1. **Presupuesto Estimado: $ 98,185.00**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Descripción** | **Cantidad ($)** | **Costo Unitario** | **Costo ($) /mes** | **Tiempo Meses** | **Total** |
| **Mano de obra** |  |  |  |  |  |
| Especialista 1 Ing. Forestal, director del proyecto | 1 |  | 1,800 | 22 | 39,600.00 |
| Ing. Forestal asistente | 1 |  | 1,100 | 22 | 24,200.00 |
| obreros | 100 | 11.85 | 1185 |  | 1,185.00 |
| Especialista 2. [[1]](#footnote-1)Doctorado en genética (Cobro por muestra) | 28 | 500 |  |  | 14,000.00 |
| **Insumos y materiales** |  |  |  |  |  |
| Viáticos | 100 días de campo aprox. por 2 técnicos. | 60 |  |  | 6,000.00 |
| Transporte |  | 400 | 400 | 18 | 7,200.00 |
| Equipo y herramientas | Varios | 400.00 |  |  | 400.00 |
| Análisis de muestras de estructura genética en el exterior | 28 | 200 |  |  | 5,600.00 |
| **Total** |  |  |  |  | **98,185.00** |

### Tema de investigación 17. Métodos y técnicas que faciliten la propagación y establecimiento de rodales con árboles resistentes al episodio del gorgojo descortezador

1. **Objetivos**

**General:**

Evaluar distintos métodos de propagación para el establecimiento de rodales con árboles resistentes al episodio del gorgojo descortezador.

**Específicos:**

* Evaluar la eficiencia y efectividad de distintos métodos de propagación de plántulas de pino
* Evaluar el prendimiento y adaptación de la especie ante los distintos métodos de propagación estudiados
* Monitorear el establecimiento de rodales resistentes al ataque del gorgojo del pino.

1. **Metodología**

El proceso consiste en el estudio de distintos métodos de propagación de la especie y determinación de los mejores resultados, este procedimiento se efectuará con la evaluación de métodos efectivos y con buen prendimiento; es necesario realizar varios experimentos sobre reproducción y desarrollo para luego ser traslados a campo, teniendo en cuenta aquellos arboles resistentes y que sobrevivieron al ataque de la plaga.

Luego analizaremos y validaremos su adaptación, tomando en cuenta su vigor y crecimiento, con el fin de establecer una repoblación con resultados positivos en las faenas de restauración.

Se monitoreará las áreas restauradas, para conocer los resultados sobre su establecimiento, tomando en cuenta una metodología de desarrollo fisiológico de las plantas.

1. **Resultados Esperados**

* Evaluada la eficiencia y efectividad de diferentes métodos de propagación de plántulas a nivel de vivero
* Evaluado el prendimiento y adaptación de la especie con los diferentes métodos de propagación de plántulas estudiados.
* Identificado a través de una metodología de evaluación de especies fisiológicamente los mejores resultados de establecimiento del rodal.

1. **Perfil de la Entidad y del Profesional o Profesionales**

La institución interesada en desarrollar el estudio deberá estar vinculada con el sector forestal ya sea en lo académico, investigativo o productivo, con 10 años de experiencia en el manejo de plagas y enfermedades forestales y Manejo Forestal; el equipo técnico con formación profesional universitaria en ciencias forestales, ambientales o biológicas, con postgrado en ciencias forestales y/o ambientales; con 10 años de experiencia en investigaciones en materia de la Salud y Sanidad Forestal y Manejo Forestal Sostenible y técnicas de propagación de especies.

1. **Materiales e Insumos Requeridos**

Centro de registro y análisis de datos con equipamiento de informática (Software y Hardware) y de oficina; equipo de medición dasométrico, equipo y materiales para propagación de plántulas, materiales de oficina y de campo.

1. **Cronograma de Actividades**

Las actividades están contempladas llevarse a cabo bajo el siguiente cronograma de acciones:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Actividades** | M 1 | M 2 | M 3 | M 4 | M 5 | M 6 | M 7 | M 8 | M 9 | M 10 | M 11 | M 12 | M 13 | M 14 | M 15 | M 16 | M 17 | M 18 | M 19 | M 20 | M 21 | M 22 |
| Revisión bibliográfica |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **FASE DE PROPAGACIÓN** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Selección de los sitios para recolección de las muestras |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Colecta de material y preparación de las muestras para el establecimiento de los ensayos |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Establecimiento de los ensayos |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Levantamiento de la información |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Análisis de los resultados de campo |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **FASE DE ESTABLECIMIENTO** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Selección de los sitios para establecimiento de los ensayos |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Manejo y supervisión de las unidades muestrales |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Levantamiento de la información |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Análisis de los resultados de campo |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Redacción del artículo técnico |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. **Presupuesto Estimado**

Para la ejecución de esta investigación se estima un monto de **$ 46,388.10**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Descripción** | **Cantidad ($)** | **Costo Unitario** | **Costo ($) /mes** | **Tiempo Meses** | **Total** |
| **Mano de obra** |  |  |  |  |  |
| Especialista 1 | 1 |  | 1,300.00 | 22 | 28,600.00 |
| Obreros | 126 | 11.85 | 1,493.10 |  | 1,493.10 |
| **Insumos y materiales** |  |  |  |  |  |
| Viáticos | 15 | 55.00 |  |  | 825.00 |
| Transporte | 15 | 1,000.00 |  |  | 15,000.00 |
| Equipo y herramientas | Varios | 370.00 |  |  | 370.00 |
| Análisis de suelo | 1 | 100.00 |  |  | 100.00 |
| **Total** |  |  |  |  | **46,388.10** |

### Tema de investigación 18. Resiliencia del ecosistema de *Pinus sp* al ataque del gorgojo descortezador en función de la densidad y su correlación con otras variables fisiográficas.

1. **Objetivos.**

General:

Evaluar la capacidad de recuperación de los bosques afectados por los gorgojos.

Específicos:

* Determinar, en función del tiempo de recuperación, cuál ecosistema muestra mayor resiliencia.
* Establecer el número de componentes, en vía de recuperación, de cada ecosistema estudiado.

1. **Metodología.**

Delimitar bosques sometidos al ataque del gorgojo descortezador, para establecer rodales con diferentes densidades que serán las parcelas demostrativas para el análisis del proceso de restablecimiento “natural” que se desarrolle en cada una de las muestras cotejadas. Se debe considerar los procesos visibles y menos complicados de determinar de la sucesión secundaria, ejemplo, la regeneración de la especie impactada de forma directa (el pino), junto con la regeneración de las otras especies del bosque que fueron impactadas de modo indirecto. El comportamiento de la vegetación baja / sotobosque; la cobertura vegetal rastrera (malezas, líquenes, otros); el comportamiento de los animales en el sitio considerando la riqueza y diversidad de especies; condiciones de las fuentes hídricas y de los suelos del lugar, entre las principales. Hay que tener el cuidado de no establecer los estudios en aquellas áreas que estén bajo programas de reforestación, esto es, que el proceso de recuperación no sea ayudado por el hombre y se pueda conocer acerca de la resiliencia del ecosistema. El estudio se plantea en el argumento técnico de evaluar la resiliencia de los bosques desde un enfoque cualitativo y cuantitativo del proceso de la restauración ecológica.

1. **Resultados Esperados.**

Registro de información sobre el comportamiento de los bosques (con diferentes densidades), en respuesta a la resiliencia ecológica en cada tipo. Su distribución geográfica.

1. **Perfil de la Entidad y del Profesional o Profesionales.**

Para el estudio se requiere de un equipo de trabajo compuesto por dos especialistas; el primero con formación universitaria en ciencias forestales, ambientales o biológicas, con postgrado en ciencias forestales o ambientales y con 10 años de experiencia en la investigación aplicada en salud y sanidad forestal. Un segundo especialista también con formación universitaria en ciencias forestales, ambientales, biológicas, con estudios de posgrado en el manejo y silvicultura de bosques, con 10 años de experiencias en investigaciones aplicadas al manejo forestal.

1. **Materiales e Insumos Requeridos**

Cartografía, imágenes satelitales, equipo básico de mediciones de campo, programas matemáticos para los cálculos de evaluaciones; modelos y aplicaciones bio-estadísticas para el estudio de los procesos de la sucesión secundaria de áreas devastadas.

1. **Cronograma**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Actividades** | **Tiempo Desarrollo Actividades del Estudio / Meses** | | | | | | | | | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** |
| 1. Delimitar y establecer las áreas / rodales de estudio (parcelas permanentes) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2. desarrollar el proceso de recuperación de la especie vegetal impactada por la plaga |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3. realizar medición de las Condiciones edáficas e hídricas de las áreas impactadas |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4. realizar Mediciones sobre la recuperación de la biodiversidad |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5. Determinar la resiliencia del bosque desde un enfoque cualitativo y cuantitativo |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6. Analizar y evaluar los procesos de la sucesión secundaria |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7. Elaborar documentación (borradores - Final) y entrega |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. **Presupuesto Estimado**.

Presupuesto asignado USA$ 60,000, para realizarlo en 12 meses.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Renglón Presupuestario** | **Cantidad** | **Costo Unitario** | **Costo $ / Mes** | **Tiempo Mes** | **Total** | **Cotiza $ = 24.6394** |
| Técnico especialista 1 | 1 |  | 2,000 | 12 | 24,000 | 591,120 |
| Técnico especialista 2 | 1 |  | 1,500 | 12 | 18,000 | 443,340 |
| Viáticos y transporte |  |  | 1,000 | 4 | 4,000 | 98,520 |
| Equipo básico de mediciones de campo, oficina e informática |  |  |  |  | 10,000 | 246,300 |
| Materiales e insumos |  |  |  |  | 4,000 | 98,520 |
|  | | | | | 60,000 | 1,477,800 |

### Tema de investigación 19. Evaluación del desarrollo fisiológico de la regeneración natural en áreas sin extracción de madera *versus* áreas aprovechadas en sitios plagados

1. **Objetivos**

**General:** Conocer el desarrollo fisiológico en regeneración natural en áreas sin extracción de madera vrs áreas aprovechadas en sitios plagados.

**Específicos:**

* Determinar los distintos factores fisiográficos en las áreas a estudiar
* Analizar la influencia de los distintos factores fisiográficos en las áreas aprovechadas y no aprovechadas en el desarrollo fisiológico de la regeneración natural
* Comparar los efectos de la presencia de combustibles pesados en áreas no aprovechadas versus áreas aprovechadas y su efecto en el establecimiento de la regeneración natural.
* Analizar la calidad de la planta y tipo de suelo, condiciones fitosanitarias (actualmente ha habido problemas en la regeneración natural aledaña a controles realizados durante la epidemia, donde la madera quedo en el sitio).

1. **Metodología**

El proceso consiste en estudiar distintos escenarios para conocer la aptitud de la especie y su desarrollo ante los distintos factores de sitio, de esta manera se podrá conocer la influencia de elementos importantes en el desarrollo vegetativo de las plantas en estudio. Conocer el desarrollo de la regeneración natural es fundamental, ya que está relacionado estrechamente a factores externos y condicionantes para su mejor crecimiento. Luego de este procedimiento es necesario desarrollar comparaciones experimentales sobre las posibles diferencias existentes dentro de cada parcela de estudio. Las comparaciones se deben de realizar con distintas repeticiones en cada tratamiento que corresponde a las áreas con aprovechamiento y no aprovechadas en las áreas plagadas. En una fase final es necesario conocer la dinámica de las especies existentes y su relación en el desarrollo de la regeneración natural; así de esta manera se conocerá el efecto en sus condiciones fisiológicas.

1. **Resultados Esperados:**

* Determinados los factores fisiográficos en las áreas estudiadas
* Analizada la influencia de los distintos factores fisiográficos en las áreas aprovechadas y no aprovechadas en el desarrollo fisiológico de la regeneración natural.
* Comparados los efectos de la presencia de combustibles pesados en áreas no aprovechadas versus áreas aprovechadas y su efecto en el establecimiento de la regeneración natural.

1. **Perfil de la Entidad y del Profesional o Profesionales**

La institución interesada en desarrollar el estudio deberá estar vinculada con el sector forestal ya sea en lo académico, investigativo o productivo, con 10 años de experiencia en el manejo de plagas y enfermedades forestales y Manejo Forestal; el equipo técnico con formación profesional universitaria en ciencias forestales, ambientales o biológicas, con postgrado en ciencias forestales y/o ambientales; con 10 años de experiencia en investigaciones en materia de la Salud y Sanidad Forestal y Manejo Forestal Sostenible.

1. **Materiales e Insumos Requeridos**

Centro de registro y análisis de datos con equipamiento de informática (Software y Hardware) y de oficina; equipo de medición dasométrico, equipo y materiales para propagación de plántulas, materiales de oficina y de campo.

1. **Cronograma de Actividades**

Las actividades están contempladas llevarse a cabo bajo el siguiente cronograma de acciones:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Actividades** | **Mes 1** | **Mes 2** | **Mes 3** | **Mes 4** | **Mes 5** |
| Revisión bibliográfica y Selección del sitio |  |  |  |  |  |
| Diseño del muestreo y ubicación de unidades muestrales |  |  |  |  |  |
| Levantamiento de la información |  |  |  |  |  |
| Revisión bibliográfica y Procesamiento de la información |  |  |  |  |  |
| Análisis de la información |  |  |  |  |  |
| Redacción del artículo técnico |  |  |  |  |  |

1. **Presupuesto Estimado**

Para la ejecución de esta investigación se estima un monto de **$22,229.20**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Descripción** | **Cantidad ($)** | **Costo Unitario** | **Costo ($) /mes** | **Tiempo Meses** | **Total** |
| **Mano de obra** |  |  |  |  |  |
| Especialista 1 | 1 |  | 1700.00 | 5 | 8,500.00 |
| Auxiliar | 1 |  | 800.00 | 5 | 4,000.00 |
| Obreros | 32 | 11.85 | 379.20 |  | 379.20 |
| **Insumos y materiales** |  |  |  |  |  |
| Viáticos | 16 | 55.00 |  |  | 880.00 |
| Transporte | 8 | 1,000.00 |  |  | 8,000.00 |
| Equipo y herramientas | Varios | 370.00 |  |  | 370.00 |
| Análisis de suelo | 1 | 100.00 |  |  | 100.00 |
| **Total** |  |  |  |  | **22,229.20** |

### Tema de investigación 20. Evaluación del desarrollo fisiológico en plantaciones en áreas sin extracción de madera *vs.* áreas aprovechadas en sitios plagados

1. **Objetivos**

**General:** Conocer el desarrollo fisiológico de las plantaciones en áreas sin extracción de madera vs. áreas aprovechadas en sitios plagados.

**Específicos:**

* Determinar los distintos factores fisiográficos en las áreas a estudiar
* Analizar la influencia de los distintos factores fisiográficos en las áreas aprovechadas y no aprovechadas en el desarrollo fisiológico de la plantación
* Comparar los efectos de la presencia de combustibles pesados en áreas no aprovechadas versus áreas aprovechadas y su efecto en el prendimiento de la especie plantada

1. **Metodología**

El proceso consiste en estudiar distintos escenarios para conocer la aptitud de la especie y su desarrollo ante los distintos factores de sitio, de esta manera se podrá conocer la influencia de elementos importantes en el desarrollo vegetativo de las plantas en estudio. Conocer el desarrollo de la plantación es fundamental, ya que está relacionado estrechamente a factores externos y condicionantes para su mejor crecimiento. Luego de este procedimiento es necesario desarrollar comparaciones experimentales sobre las posibles diferencias existentes dentro de cada parcela de estudio. Las comparaciones se deben de realizar con distintas repeticiones en cada tratamiento que corresponde a las áreas con aprovechamiento y no aprovechadas en las áreas plagadas. En una fase final es necesario conocer la dinámica de las especies existentes y su relación en el desarrollo de la plantación; así de esta manera se conocerá el efecto en sus condiciones fisiológicas.

1. **Resultados Esperados**

* Determinados los factores fisiográficos en las áreas estudiadas.
* Analizada la influencia de los distintos factores fisiográficos en las áreas aprovechadas y no aprovechadas en el desarrollo fisiológico de la plantación.
* Comparados los efectos de la presencia de combustibles pesados en áreas no aprovechadas versus áreas aprovechadas y su efecto en el prendimiento de la especie plantada

1. **Perfil de la entidad y del profesional o profesionales**

La institución interesada en desarrollar el estudio deberá estar vinculada con el sector forestal ya sea en lo académico, investigativo o productivo, con 10 años de experiencia en manejo de plantaciones, el manejo de plagas y enfermedades forestales y Manejo Forestal; el equipo técnico con formación profesional universitaria en ciencias forestales, ambientales o biológicas, con postgrado en ciencias forestales y/o ambientales; con 10 años de experiencia en investigaciones en materia de la Salud y Sanidad Forestal y Manejo Forestal Sostenible.

1. **Materiales e insumos mínimos requeridos**
2. **Cronograma**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Actividades** | **Tiempo Desarrollo Actividades del Estudio / Meses** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** |
| 1. Diseñar arreglo estadístico |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.seleccionar sitios para establecer parcelas |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3. medición de datos dasométricos |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4. Análisis y evaluación de los datos |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5. Elaboración documentación (borradores - Final) y entrega |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. **Presupuesto Estimado**

Se estiman 18 meses para desarrollo del estudio $47,900.00

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Actividad/insumo** | **cantidad** | **costo unitario** | **costo $/mes** | **tiempo meses** | **total** |
| Mano de obra |  |  |  |  |  |
| Especialista 1 | 1 |  | 1700 | 18 | 30,600.00 |
| Especialista 2 |  |  |  |  | - |
| Auxiliar | 1 |  | 300 | 16 | 4,800.00 |
| transporte y viáticos | 16 | 500 |  |  | 8,000.00 |
| materiales e insumos | 1 | 4500 |  |  | 4,500.00 |
|  |  |  |  |  | 47,900.00 |

### Tema de investigación 21. Evaluación del desarrollo fisiológico de las plantulas en la etapa de viveros

1. **Objetivos**

**General:**

Definir los principales parámetros de medición para determinar la calidad de las plantas listas para la plantación.

**Específicos:**

* Establecer un protocolo para la medición de la calidad de plantas

1. **Metodología.**

En los viveros forestales, los insumos y los tratamientos aplicados a las plantas son variables, pues dependen de la disponibilidad que se tenga de recursos económicos, tecnológicos y humanos, lo que ha propiciado diferencias entre los sistemas de producción que, a su vez, están relacionados con la ubicación geográfica y el clima. Sin embargo, la planta que ahí se maneja debe ajustarse a los estándares que favorezcan su establecimiento y desarrollo en el campo. Para definir la calidad se seleccionarán al mínimo tres viveros para aplicar la evaluación. Se deberán de considerar al menos los parámetros siguientes: altura de la parte aérea, diámetro del cuello, biomasa en húmedo de la parte aérea y del sistema radical, y biomasa en seco de la parte aérea y del sistema radical para determinar índice de esbeltez, índice de lignificación y relación tallo/raíz. La calidad fisiológica se calculará a través del contenido de nitrógeno y de carbono. Los datos deberán analizarse estadísticamente.

1. **Resultados Esperados.** 
   1. Parámetros de medición de la calidad de planta apta para la plantación definidos.
   2. Tres ejemplos de medición de la calidad desarrollados como comparativo
2. **Perfil de la entidad y del profesional o profesionales**

La institución interesada en desarrollar el estudio deberá estar vinculada con el sector forestal ya sea en lo académico, investigativo o productivo, con 10 años de experiencia en producción de plantas en vivero, el manejo de plagas y enfermedades forestales y Manejo Forestal; el equipo técnico con formación profesional universitaria en ciencias forestales, ambientales o biológicas, con postgrado en ciencias forestales y/o ambientales; con 10 años de experiencia en investigaciones en materia de la Salud y Sanidad Forestal y Manejo Forestal Sostenible.

1. **Materiales e insumos mínimos requeridos**

Bandejas y sustrato para para la producción de plantas, cinta métrica y medidor de diámetro.

1. **Cronograma**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Actividades** | **Tiempo Desarrollo Actividades del Estudio / Meses** | | | | | | | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
| 1. Establecer o seleccionar el vivero |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2. Definir el protocolo de medición |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3. Medición de variables en vivero |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4. Análisis y evaluación de los datos |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7. Elaboración documentación (borradores - Final) y entrega |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. **Presupuesto Estimado.**

Se estima un tiempo máximo de 10 meses para el estudio y se estima un costo aproximado de $13,850.00

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Actividad/insumo** | **cantidad** | **costo unitario** | **costo $/mes** | **tiempo meses** | **total** |
| Mano de obra |  |  |  |  |  |
| Especialista 1 | 1 |  | 1000 | 10 | 10,000.00 |
| Especialista 2 |  |  |  |  | - |
| Auxiliar |  |  |  |  | - |
| Transporte y viáticos | 1 | 400 |  |  | 400.00 |
| materiales e insumos | 1 | 3450 |  |  | 3,450.00 |
| Análisis |  |  |  |  | - |
|  |  |  |  |  | 13,850.00 |

### Tema de investigación 22. Impacto de la intensidad y frecuencia de los incendios forestales en el comportamiento del gorgojo descortezador

1. **Objetivos**

**General:**

Describir el comportamiento del gorgojo descortezador del pino posterior al impacto causado por el incendio forestal.

**Específicos:**

* Describir el ciclo biológico del gorgojo descortezador
* Relacionar variables climáticas con biofísicas para describir el comportamiento del gorgojo descortezador.

1. **Metodología.**

El impacto de los incendios forestales se considera como una de las principales causas del aumento de las plagas en el bosque pinar. Este estudio busca medir las variables como la altura del chamusco para medir la intensidad del fuego y la frecuencia de los incendios forestales en el sitio. Las variables climáticas y con el apoyo de trampas monitorear el comportamiento, durante el ciclo biológico, del gorgojo descortezador. Se establecerán parcelas de estudio en diferentes condiciones de topografía, exposición, clima y ecosistema.

1. **Resultados Esperados.**

* Análisis estadístico de correlación entre variables
* Análisis comparativo entre parcelas
* Descripción del comportamiento

1. **Perfil de la entidad y del profesional o profesionales**

Ingeniero forestal con experiencia en manejo del fuego y con especialidad en el ciclo biológico del gorgojo descortezador.

1. **Materiales e insumos mínimos requeridos**

Trampas para gorgojo, atrayente, equipo dasométrico.

1. **Cronograma**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Actividades** | **Tiempo Desarrollo Actividades del Estudio / Meses** | | | | | | | | | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** |
| 1. seleccionar sitios para establecer parcelas |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2. recopilación de variables climáticas |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3. Medición del chamusco |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4. Observaciones sobre el ciclo del gorgojo |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6. Análisis y evaluación de los procesos de la sucesión |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7. Elaboración documentación (borradores - Final) y entrega |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. **Presupuesto Estimado.**
2. El estudio tiene una duración mínima de un año para considerar el ciclo del gorgojo en dos épocas del año. El presupuesto aproximado es de $25,500.00

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Actividad/insumo** | **cantidad** | **costo unitario** | **costo $/mes** | **tiempo meses** | **total** |
| Mano de obra |  |  |  |  |  |
| Especialista 1 | 1 |  | 1300 | 12 | 15,600.00 |
| Especialista 2 |  |  |  |  | - |
| Auxiliar | 1 |  | 400 | 8 | 3,200.00 |
| Transporte y viáticos | 8 | 400 |  |  | 3,200.00 |
| materiales e insumos | 1 | 3500 |  |  | 3,500.00 |
| Análisis |  |  |  |  | - |
|  |  |  |  |  | 25,500.00 |

### Tema de investigación 23. Impacto de la frecuencia, intensidad y métodos en bosques resinados ante el ataque del gorgojo descortezador

1. **Objetivos**

**General:**

Esta investigación busca determinar la relación existente entre el método de resinación, la intensidad de árboles resinados por hectárea y la frecuencia de extracción de la resina, las variables climáticas y biofísicas con la cantidad de brotes reportados y su intensidad de daño.

**Específicos:**

* Determinar el efecto en la vitalidad del árbol con el método de resinación utilizado
* Comprobar estadísticamente la correlación entre las variables climáticas y biofísicas con la vitalidad del árbol.

1. **Metodología.**

La resinación es una práctica común en los pinares de Honduras y representa un ingreso importante a la economía de las personas dedicadas a estas labores y además representan el primer nivel de control de plagas y enfermedades en el bosque. Seleccionando parcelas de muestreo con diferentes métodos de resinación (Guaca, copa y canal y espina de pescado descendente), derivar en lo posible y medir la densidad por hectárea de árboles resinados y sin resinar, edad, estado de desarrollo del rodal antes del ataque. Considerar las variables climáticas y biofísicas. Medir la intensidad del daño causado por la plaga.

1. **Resultados Esperados.**

* Realizado el análisis estadístico de correlación entre variables con los diferentes métodos de resinación estudiados.
* Realizado el análisis comparativo entre las variables climáticas y biofísicas con la vitalidad del árbol.

1. **Perfil de la entidad y del profesional o profesionales**

El perfil profesional del especialista debe enmarcarse en una formación universitaria en ciencias forestales, ambientales o biológicas, deberá tener experiencia en los métodos resinación, deberá tener estudios de posgrado en fitopatología. Con 10 años de experiencia en la investigación aplicada en salud y sanidad forestal, preferentemente, con investigaciones de enfermedades de árboles.

1. **Materiales e insumos mínimos requeridos**

Equipo re resinación,

1. **Cronograma**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Actividades** | **Tiempo Desarrollo Actividades del Estudio / Meses** | | | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| 1. Delimitar áreas para establecer parcelas de muestreo en diferentes métodos de resinación. |  |  |  |  |  |  |
| 2. Observaciones sobre el patrón de comportamiento del gorgojo |  |  |  |  |  |  |
| 3. Análisis estadístico comparativo |  |  |  |  |  |  |
| 5. Elaboración documentación (borradores - final) y entrega |  |  |  |  |  |  |

1. **Presupuesto Estimado.**
2. El estudio puede desarrollarse durante 6 meses y con un costo estimado de $10,600.00

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Actividad/insumo** | **cantidad** | **costo unitario** | **costo $/mes** | **tiempo meses** | **total** |
| Mano de obra |  |  |  |  |  |
| Especialista 1 | 1 |  | 1300 | 6 | 7,800.00 |
| Especialista 2 |  |  |  |  | - |
| Auxiliar |  |  |  |  | - |
| Transporte y viáticos | 4 | 400 |  |  | 1,600.00 |
| materiales e insumos | 1 | 1200 |  |  | 1,200.00 |
| Análisis |  |  |  |  | - |
|  |  |  |  |  | 10,600.00 |

## Línea 3. Condiciones Biofísicas y Cambio Climático/Temas de investigación

### Tema de Investigación 24. Restauración ecológica de zonas impactadas por plagas y enfermedades

1. **Objetivos**

**General:**

Evaluar estrategia de restauración en áreas impactadas por plagas y enfermedades, considerando la diversidad florística existente.

**Específicos:**

* Identificar los tipos de vegetación del área a restaurar.
* Proponer las acciones o métodos de restauración ecológica adecuada al sitio.

1. **Metodología**

* Identificar y caracterizar la vegetación (nativa y/o remanente) a través de su composición, estructura e índices de diversidad florística en las zonas seleccionadas.
* Revisión de literatura de la zona de estudio.
* Herramientas de: Estudio y comparación de métodos de restauración

1. **Resultados Esperados**

* Identificada y caracterizada el tipo de vegetación del sitio por su composición y diversidad.
* Propuesta de modelo de restauración del sitio socializada con expertos y pobladores cercanos al sitio.

1. **Perfil de la Entidad y del Profesional o Profesionales**

La institución interesada en desarrollar el estudio deberá estar vinculada con el sector forestal ya sea en lo académico, investigativo o productivo, con 10 años de experiencia en el manejo de plagas y enfermedades forestales y Manejo Forestal, Ecología de Paisajes y Biología de la Conservación; el equipo técnico con formación profesional universitaria en ciencias forestales, ambientales o biológicas/Agronómicas, con postgrado en ciencias forestales y/o ambientales; con 10 años de experiencia en investigaciones en materia de la Salud y Sanidad Forestal y Manejo Forestal Sostenible y Biología de la Conservación.

1. **Materiales e Insumos Requeridos**

Centro de registro y análisis de datos con equipamiento de informática (Software y Hardware) y de oficina; equipo de medición dasométrico, literatura sobre métodos de restauración ecológica, materiales de oficina y de campo.

1. **Cronograma de Actividades**

Las actividades están contempladas llevarse a cabo bajo el siguiente cronograma de acciones:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Actividades** | M 1 | M 2 | M 3 | M 4 | M 5 | M 6 | M 7 | M 8 | M 9 | M 10 |
| Revisión bibliográfica |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Elaboración de propuesta para selección de sitio a estudiar |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Fase de campo: identificación y caracterización de la vegetación |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Procesamiento de datos |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Estudio de técnicas de restauración |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Propuesta de modelo de selección de restauración del sitio |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Entrega de resultados. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. **Presupuesto Estimado:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Descripción** | **Cantidad** | **Costo Unitario** | **Costo ($) /mes** | **Tiempo Meses** | **Total** |
| **Mano de obra** |  |  |  |  |  |
| Especialista 1 | 1 |  | 1,800.00 | 10 | 18,000.00 |
| Asistente | 1 |  | 800.00 | 10 | 8,000.00 |
| Obreros | 32 | 11.85 | 379.20 |  | 379.20 |
| **Insumos y materiales** |  |  |  |  |  |
| Viáticos | 90 | 60.00 |  |  | 5,400.00 |
| Transporte | 90 | 50.00 |  |  | 4,500.00 |
| Equipo y herramientas | Varios | 370.00 |  |  | 370.00 |
| Libros sobre restauración | 1 | 200.00 |  |  | 200.00 |
| **Total** |  |  |  |  | **36,849.2** |

### Tema de investigación 25. Dinámica de la biodiversidad en áreas degradadas por el gorgojo descortezador

1. **Objetivos**

**General:**

* Conocer la dinámica de la biodiversidad en áreas degradadas por el gorgojo descortezador su, resiliencia y resistencia para definir estrategias de conservación.

**Específicos:**

* Identificar el grupo (comunidad) de especies a estudiar.
* Analizar las interrelaciones de las especies funcionales en el área de estudio.
* Evaluar la resiliencia y resistencia del ecosistema al ataque del gorgojo descortezador
* Definir estrategias de conservación y manejo en el área estudiada.

1. **Metodología**

* Definir una metodología basada en principios ecológicos, con conocimientos multidisciplinario de expertos en ecología y diferentes grupos taxonómicos y con enfoque de integridad ecosistémica.
* Medir la biodiversidad a través de índices, inventarios, composición y estructura, interrelaciones, según los grupos (comunidades) que se prioricen.
* Aplicar técnicas para evaluación de la resiliencia y resistencia del sitio a los ataques del gorgojo descortezador. Debido a que el tiempo de ejecución del estudio es corto, será necesario evaluar en áreas similares con diferentes tiempos o ciclos de desarrollo después del ataque de la plaga hasta completar el tiempo de sucesión deseado. Además, se debe considerar en áreas con y sin restauración asistida.
* Uso de herramientas Técnicas para elaboración de estrategia de conservación y manejo con enfoque ecosistémicos en el área de estudio.

1. **Resultados Esperados**

.

* Identificada y caracterizada los grupos de especies que se estudiaran por ejemplo (aves, insectos, plantas entre otros)
* Definido las especies y su función dentro del ecosistema.
* Establecida la resiliencia y resistencia del ecosistema antes los daños del gorgojo descortezador).
* Plan de conservación y manejo integral del área intervenida.

1. **Perfil de la Entidad y del Profesional o Profesionales**

La institución interesada en desarrollar el estudio deberá estar vinculada con el sector forestal ya sea en lo académico, investigativo o productivo, con 10 años de experiencia en el manejo de plagas y enfermedades forestales y Manejo Forestal, Ecología de Paisajes y Biología de la Conservación; el equipo técnico con formación profesional universitaria en ciencias forestales, ambientales o biológicas. Con postgrado en ciencias forestales y/o ambientales; con 10 años de experiencia en investigaciones en materia de la Salud y Sanidad Forestal y Manejo Forestal Sostenible y Biología de la Conservación.

1. **Materiales e Insumos Requeridos**

Centro de registro y análisis de datos con equipamiento de informática (Software y Hardware), programas de simulación de poblaciones ecológicas; equipo de medición dasométrico, literatura sobre dinámica de poblaciones, materiales de oficina y de campo. Se debe considerar equipo para el muestreo de al menos dos grupos taxonómicos relevantes de fauna.

1. **Cronograma de Actividades**

Las actividades están contempladas llevarse a cabo bajo el siguiente cronograma de acciones:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Actividades** | M1 | M 2 | M 3 | M 4 | M 5 | M 6 | M 7 | M 8 | M 9 | M 10 | M 11 | M 12 |
| Revisión bibliográfica |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Definir la muestra y área de estudio y metodología**.** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Levantamiento de información de campo |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Procesamiento de la información de campo |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Entrega de resultados |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Informe Final |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. **Presupuesto Estimado: $ 42,765.5**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Descripción** | **Cantidad** | **Costo Unitario** | **Costo ($) /mes** | **Tiempo Meses** | **Total** |
| **Mano de obra** |  |  |  |  |  |
| Especialista Biólogo/ecólogo | 1 |  | 1,800.00 | 12 | 21,600.00 |
| 1 Asistente Ing. Forestal | 1 |  | 800.00 | 12 | 9,600.00 |
| Obreros | 90 | 11.85 |  |  | 1,066.5 |
| **Insumos y materiales** |  |  |  |  |  |
| Viáticos | 90 | 60.00 |  |  | 5,400.00 |
| Transporte | 90 | 50.00 |  |  | 4,500.00 |
| Equipo y herramientas | Varios | 600.00 |  |  | 600.00 |
| **Total** |  |  |  |  | **42,765.5** |

### Tema de investigación 26. Resiliencia de las especies arbóreas al régimen de lluvia en zonas afectadas por el gorgojo descortezador

1. **Objetivos**

**General:**

Caracterizar las especies arbóreas y su resiliencia al régimen de lluvia para la generación de escenarios de cambio climático en zonas afectadas por el gorgojo descortezador.

**Específicos:**

* Identificar las especies arbóreas en composición, estructura y diversidad.
* Definir especies indicadoras por su importancia ecológica y económica.
* Analizar los datos climatológicos del sitio, especialmente la variable de precipitación para generar escenarios de cambio climático para las especies indicadoras identificadas.

1. **Metodología**

* Medición de las especies arbóreas a través de composición, estructura e índices de diversidad.
* Uso de metodologías para definir especies indicadoras.
* Revisión y búsqueda de datos de estaciones climatológicas cercanas/locales o regionales.
* Aplicar Metodologías de Generación de Escenarios de cambio climático pudiendo usar como referencia los del IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change).
* Aplicación de herramientas de modelación para determinar las probabilidades de ocurrencia de las especies indicadoras en los escenarios de Cambio Climático (que, por ejemplo, nos dé indicios de donde podrían ubicarse las especies indicadores conforme a los patrones de lluvias). Esto ayudaría al ICF y a cualquier actor del sector forestal a identificar áreas con mayor aptitud para usar las especies en referencia en las actividades de restauración. Se toma como hipótesis que, si se planta una especie con ciertos requerimientos de To en el 2020, esta no pueda adaptarse a las nuevas condiciones de temperatura que un sitio tendrá dentro de 5 o 10 años.

1. **Resultados Esperados**

* Listado de especies arbóreas
* Medición de la biodiversidad a través de composición, estructura e índices de diversidad.
* Listado de especies indicadoras identificadas y priorizadas
* Generado un (s) escenario de cambio climático
* Generados mapas de ocurrencia de las especies indicadoras.

1. **Perfil de la Entidad y del Profesional o Profesionales**

La institución interesada en desarrollar el estudio deberá estar vinculada con el sector forestal ya sea en lo académico, investigativo o productivo, con 10 años de experiencia en el manejo de plagas y enfermedades forestales y Manejo Forestal, Ecología de Paisajes y Biología de la Conservación, Climatología, el equipo técnico con formación profesional universitaria en ciencias forestales, ambientales o biológicas/Agronómicas, con postgrado en ciencias forestales y/o ambientales; con 10 años de experiencia en investigaciones en materia de la Salud y Sanidad Forestal y Manejo Forestal Sostenible, Biología de la Conservación y Climatología.

1. **Materiales e Insumos Requeridos**

Centro de registro y análisis de datos con equipamiento de informática (Software y Hardware) y de oficina; equipo de medición dasométrico, equipo climatológico, datos de estaciones meteorológicas, materiales de oficina y de campo.

1. **Cronograma de Actividades**

Las actividades están contempladas llevarse a cabo bajo el siguiente cronograma de acciones:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Actividades** | M 1 | M 2 | M 3 | M 4 | M 5 | M 6 |
| Revisión bibliográfica |  |  |  |  |  |  |
| Definir el área de estudio y metodología**.** |  |  |  |  |  |  |
| Levantamiento de información de campo |  |  |  |  |  |  |
| Procesamiento de la información de campo |  |  |  |  |  |  |
| Entrega de resultados |  |  |  |  |  |  |
| Informe Final |  |  |  |  |  |  |

1. **Presupuesto Estimado: $ 27,899.5**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Descripción** | **Cantidad** | **Costo Unitario** | **Costo ($) /mes** | **Tiempo Meses** | **Total** |
| **Mano de obra** |  |  |  |  |  |
| Especialista 1 Ingeniero Forestal | 1 |  | 1500.00 | 6 | 9,000.00 |
| Asistente | 1 |  | 800.00 | 6 | 4,800.00 |
| Obreros | 90 días x 3 hombres | 11.85 |  |  | 3,199.5 |
| **Insumos y materiales** |  |  |  |  |  |
| Viáticos | 90 | 60.00 |  |  | 5,400.00 |
| Transporte | 90 | 50.00 |  |  | 4,500.00 |
| Equipo y herramientas | Varios | 1000.00 |  |  | 1,000.00 |
| **Total** |  |  |  |  | **27,899.5** |

Tema de investigación 27. Etología y fenología de las especies forestales de mayor importancia ecológica y socioeconómica en función de la variabilidad climática

1. **Objetivos**

**General**: Establecer propuesta de transectos fenológicos de especies priorizadas por su importancia ecológica, socioeconómica y sus variaciones con las condiciones ambientales del sitio estudiado.

**Específicos:**

* Identificar las especies forestales por su importancia ecológica y socioeconómica
* Trazar los transectos fenológicos de las especies de mayor importancia ecológica y socioeconómica del sitio
* Analizar las variaciones de las condiciones ambientales del sitio y su relación con la etiología y fenología de las especies forestales seleccionadas.

1. **Metodología**

* Medición de las especies forestales a través de composición, estructura e índices de diversidad, para la selección de las especies forestales de mayor importancia ecológica y socioeconómica.
* Selección de fenofases a utilizar; Brote, caída de hojas, flores, frutos verdes y frutos maduros
* Variaciones de las condiciones ambientales: (Precipitación, temperatura máxima y mínima)

1. **Resultados Esperados**

* Inventario de las especies forestales por su importancia ecológica y socioeconómica
* Propuesta de los transectos fenológicos de las especies de mayor importancia ecológica y socioeconómica del sitio

1. **Perfil de la Entidad y del Profesional o Profesionales**

La institución interesada en desarrollar el estudio deberá estar vinculada con el sector forestal ya sea en lo académico, investigativo o productivo, con 10 años de experiencia en el manejo de plagas y enfermedades forestales y Manejo Forestal, Socioeconomía, Ecología de Paisajes y Biología de la Conservación; el equipo técnico con formación profesional universitaria en ciencias forestales, ambientales o biológicas/Agronómicas, con postgrado en ciencias forestales y/o ambientales; con 10 años de experiencia en investigaciones en materia de la Salud y Sanidad Forestal , Manejo Forestal Sostenible , Biología de la Conservación y Socieconomía,

1. **Materiales e Insumos Requeridos**

Centro de registro y análisis de datos con equipamiento de informática (Software y Hardware) y de oficina; equipo de medición dasométrico, equipo y materiales para delimitar transectos, literatura sobre fenología y comportamiento de especies, materiales de oficina y de campo

1. **Cronograma de Actividades**

Las actividades están contempladas llevarse a cabo bajo el siguiente cronograma de acciones:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Actividades | M 1 | M 2 | M 3 | M 4 | M 5 | M 6 | M 7 | M 8 | M 9 | M 10 | M 11 | M 12 |
| Revisión bibliográfica |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Selección del sitio y metodología a seguir |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Identificación de especies indicadoras y establecimiento de (los) transectos.  (Evaluación fenológica) Estación seca y lluviosa |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Procesamiento de datos |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Entrega de informe final |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

.

1. **Presupuesto Estimado**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Descripción** | **Cantidad** | **Costo Unitario** | **Costo ($) /mes** | **Tiempo Meses** | **Total** |
| **Mano de obra** |  |  |  |  |  |
| Especialista 1 | 1 |  | 1,500 | 12 | 18,000.00 |
| Asistente | 1 |  | 800 | 12 | 9,600.00 |
| Obreros | 150 días | 11.85 | 1777.5 |  | 1,777.5 |
| **Insumos y materiales** |  |  |  |  |  |
| Viáticos | 200.dias | 60 |  |  | 12,000.00 |
| Transporte | 150 dias | 50 |  |  | 7,500.00 |
| Equipo y herramientas | Varios | 500.00 |  |  | 500.00 |
| **Total** |  |  |  |  | **49,377.5** |

## Línea 4. Aspectos Socioeconómicos de la Salud y Sanidad Forestal/Temas de investigación

### Tema de investigación 28. Estudio del comportamiento humano y su implicación con los incendios forestales

1. **Objetivos**

**General: Determinar** los aspectos del comportamiento humano que influyen en la incidencia de los incendios forestales.

**Específicos:**

* Determinar las características socioeconómicas de las comunidades estudiadas
* Analizar las principales causas de los incendios forestales y su relación con las características socioeconómicas (incluyendo medios de vida y procesos productivos) de las poblaciones estudiadas.
* Elaborar de propuestas políticas propuestas de políticas institucionales orientadas a que el uso del fuego no se convierta en un agente de destrucción de la masa forestal

1. **Metodología**

Al ser de carácter inminentemente social, para la realización de esta investigación se hará uso de técnicas participativas de investigación social, como ser talleres de consulta, consulta con expertos, árbol de problemas, aplicación de cuestionario, procesamiento y análisis de los datos obtenidos en la aplicación de cuestionarios y uso de fuentes de información secundaria existentes como ser el mapa de incidencia de incendios forestales o puntos de calor. Los resultados deben identificar específicamente cuales son los medios de vida, actividades o procesos productivos vinculados a la ocurrencia de incendios forestales.

1. **III- Resultados Esperados**

* Determinadas las características socioeconómicas de las comunidades estudiadas.
* Analizadas las principales causas de los incendios forestales y su relación con las características socioeconómicas de las poblaciones estudiadas.
* Elaborada una propuesta política orientada a que el uso del fuego no se convierta en un agente de destrucción de la masa forestal

1. **Perfil de la entidad y del profesional o profesionales**

La institución deberá demostrar experiencia en análisis sociales vinculados al manejo de los recursos naturales en el marco de la forestería comunitaria, análisis socioeconómicos y antropológicos. El perfil no se limita únicamente a profesionales que hayan trabajado en forestería comunitaria.

1. **Materiales e insumos mínimos requeridos**
2. **Cronograma**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Actividades** | **Tiempo Desarrollo Actividades del Estudio / Meses** | | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| 1. Recopilación de datos secundarios y revisión bibliográfica relacionadas |  |  |  |  |  |
| 2. desarrollo de talleres y entrevistas |  |  |  |  |  |
| 3. Análisis de problemas |  |  |  |  |  |
| 7. Elaboración documentación (borradores - Final) y entrega |  |  |  |  |  |

1. **Presupuesto estimado:**

Se estima que el tiempo requerido para realizar la investigación será de cinco meses, se requerirá de aproximadamente $14,500

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Actividad/insumo** | **cantidad** | **costo unitario** | **costo $/mes** | **tiempo meses** | **total** |
| Mano de obra |  |  |  |  |  |
| Especialista 1 | 1 |  | 1700 | 5 | 8,500.00 |
| Especialista 2 |  |  |  |  | - |
| Auxiliar | 1 |  | 300 | 5 | 1,500.00 |
| transporte y viáticos | 4 | 500 |  |  | 2,000.00 |
| materiales e insumos | 1 | 2500 |  |  | 2,500.00 |
|  |  |  |  |  | 14,500.00 |

### Tema de investigación 29. Resiliencia de las comunidades al impacto de la devastación de su entorno natural por la actividad de plagas y enfermedades forestales

1. **Objetivos**

**General:** Determinar la resiliencia comunitaria al impacto de la devastación de su entorno natural ocasionado por las plagas y enfermedades forestales.

**Específicos:**

* Identificar los principales problemas socioeconómicos (medios de vida y la economia familiar) y ambientales ocasionados por las plagas y enfermedades forestales en las comunidades estudiadas
* Identificar los factores que favorecen y dificultan la capacidad de resiliencia comunitaria ante la destrucción de su entorno natural ocasionado por las plagas y enfermedades forestales.

1. **Metodología**

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático define la resiliencia como la capacidad de un sistema y sus componentes para prever y absorber los efectos de un suceso peligroso, adaptarse a ellos y recuperarse de manera oportuna y eficaz, por ejemplo, garantizando la conservación, el restablecimiento o la mejora de sus estructuras y funciones básicas esenciales. Este concepto dificulta la medición de la resiliencia debido a que se enfoca más en el sistema en general que en sus componentes. En los últimos años se ha hecho patente en plataformas y redes vinculadas a temas de Reducción de Riesgos de Desastres (RRD), Adaptación al Cambio Climático (ACC) y Reducción de la Pobreza (RP) la necesidad urgente de integrar estos tres ámbitos para hacer frente de manera más eficaz a los riesgos que depara el futuro.

En este sentido, se propone una metodología[[2]](#footnote-2) basada en siete puntos clave basada en la metodología de explorar y analizar el escenario de riesgos de la población; Explorar las instituciones y el contexto de la gobernabilidad; Analizar el campo de las relaciones de poder y las conexiones entre las partes interesadas; Fomentar la resiliencia mediante la colaboración con partes interesadas que compartan una filosofía similar; Negociar las diferencias de intereses, valores y escalas entre los actores; Trabajar a distintas escalas: asociar las intervenciones a nivel local con un enfoque de ecosistemas; Diseñar intervenciones flexibles en constante proceso de revisión;

1. **Resultados Esperados**

* Identificados los principales problemas ocasionados por las plagas y enfermedades forestales en las comunidades forestales
* Identificados los factores que favorecen y dificultan la capacidad de resiliencia comunitaria ante la destrucción de su entorno natural ocasionado por las plagas y enfermedades forestales.

1. **Perfil de la entidad y del profesional o profesionales**

La institución deberá demostrar experiencia en análisis sociales en el marco de la forestería comunitaria, análisis socioeconómicos y antropológicos.

1. **Materiales e insumos mínimos requeridos**

Los principales insumos requeridos son para el desarrollo de talleres y viáticos para el traslado a los lugares del estudio.

1. **Cronograma**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Actividades** | **Tiempo Desarrollo Actividades del Estudio / Meses** | | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| 1. Recopilación de datos secundarios y revisión bibliográfica relacionadas |  |  |  |  |  |
| 2. desarrollo de talleres y entrevistas |  |  |  |  |  |
| 3. Análisis de problemas |  |  |  |  |  |
| 7. Elaboración documentación (borradores - Final) y entrega |  |  |  |  |  |

1. **Presupuesto**

Se estima que el tiempo requerido para realizar la investigación será de cinco meses, se requerirá de aproximadamente $18,100

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Actividad/insumo** | **cantidad** | **costo unitario** | **costo $/mes** | **tiempo meses** | **total** |
| Mano de obra |  |  |  |  |  |
| Especialista 1 | 1 |  | 2400 | 5 | 12,000.00 |
| Especialista 2 |  |  |  |  | - |
| Auxiliar |  |  |  |  | - |
| transporte y viáticos | 4 | 400 |  |  | 1,600.00 |
| materiales e insumos | 1 | 4,500 |  |  | 4,500.00 |
|  |  |  |  |  | 18,100.00 |

### Tema de investigación 30. Estudio de los medios de vida en las comunidades involucradas en actividades de desarrollo forestal

1. **Objetivos**

**General:**

Analizar la composición de los diferentes medios de vida existentes en el paisaje en la que se encuentran las comunidades involucradas en actividades de manejo forestal.

**Específicos:**

* Medir la situación socioeconómica actual de las comunidades estudiadas
* Determinar los principales activos que influyen en los medios de vida de las comunidades estudiadas.
* Comparar los medios de vida de miembros de la comunidad que participan en actividades de desarrollo forestal y los que no participan directamente en estas actividades.

1. **Metodología**

Se realizará la selección de las comunidades a ser estudiadas tomando en consideración los siguientes criterios: Comunidades que cuenten con recursos forestales, la existencia de alguna organización comunitaria involucrada en actividades productivas relacionadas con el manejo forestal. se hará uso de técnicas participativas de investigación social, como ser talleres de consulta, análisis FODA, aplicación de cuestionario, procesamiento y análisis de los datos obtenidos en la aplicación de cuestionarios.

El principal enfoque de la investigación es el manejo integrado del paisaje y como los medios de vida están integrados en él. Las cadenas de valor de estos medios de vida y la comparación entre las diferentes cadenas.

1. **Resultados Esperados**

* Analizada la situación socioeconómica actual de las comunidades estudiadas
* Determinados los principales activos que influyen en los medios de vida de las comunidades estudiadas.
* Comparados los medios de vida de miembros de la comunidad que participan en actividades de desarrollo forestal y los que no participan directamente en estas actividades.

1. **Perfil de la entidad y del profesional o profesionales**

Equipo multidisciplinario compuesto por expertos en economía forestal y antropología, con experiencia en ordenamiento territorial y planificación del uso de la tierra.

1. **Materiales e insumos requeridos**

Para la realización de la investigación se requiere contar con los siguientes materiales e insumos:

Tarjetas de cartulina (al menos de tres colores diferentes)

Marcadores permanentes

Hojas de papel rotafolio

Papel bond tamaño carta

Fotocopias de cuestionarios a aplicar

Computadora

Impresora

Alimentación y merienda para los participantes en los talleres de consulta

1. **Cronograma**

Las actividades están contempladas llevarse a cabo bajo el siguiente cronograma de actividades:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Actividades** | **Mes 1** | **Mes 2** | **Mes 3** | **Mes 4** |
| Revisión bibliográfica |  |  |  |  |
| Selección de las comunidades a estudiar |  |  |  |  |
| Diseño y validación de cuestionarios a aplicar |  |  |  |  |
| Aplicación de cuestionarios |  |  |  |  |
| Talleres de consulta |  |  |  |  |
| Procesamiento y análisis de la información |  |  |  |  |
| Redacción del artículo técnico |  |  |  |  |

1. **Presupuesto Estimado**

Para la ejecución de esta investigación se estima un monto de $**. 27,400.00**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Actividad/insumo** | **cantidad** | **costo unitario** | **costo $/mes** | **tiempo meses** | **total** |
| Mano de obra |  |  |  |  |  |
| Especialista 1 | 1 |  | 2500 | 4 | 10,000.00 |
| Especialista 2 | 1 |  | 2000 | 4 | 8,000.00 |
| Auxiliar |  |  |  |  | - |
| transporte y viaticos | 16 | 400 |  |  | 6,400.00 |
| materiales e insumos | 1 | 3000 |  |  | 3,000.00 |
| Análisis |  |  |  |  | - |
|  |  |  |  |  | 27,400.00 |

### Tema de investigación 31. Estudio sobre la nutrición forestal y sus implicaciones en la silvicultura en bosques naturales de Pino

1. **Objetivos**

**General:**

Desarrollar un programa de nutrición para medir el efecto en el incremento del desarrollo y la salud forestal de *Pinus caribaea* y *Pinus oocarpa* en Honduras como actividades de prevención al ataque del gorgojo descortezador del pino.

**Específicos:**

* Calcular el índice de densidad de Reineke para rodales coetáneos de pino Caribe.
* Calcular el índice de densidad de Reineke para rodales coetáneos de pino ocote.
* Definir un programa de nutrición forestal y medir su impacto mediante raleos
* Medir el comportamiento biológico del gorgojo en estos rodales.

1. **Metodología.**

Este estudio pretende fortalecer el programa de parcelas permanentes en pino para relacionar practicas silviculturales y su impacto en el desarrollo del rodal y así determinar la susceptibilidad al ataque de gorgojo descortezador. En este sentido su alcance es de establecer las parcelas de mediciones aplicar diagrama de Reineke para el manejo de la densidad por rodal que pueda ser utilizado para el estudio y para una posterior etapa de continuidad de las mediciones. solo se establecerá la primera etapa de un programa de mediciones de largo plazo.

1. **Resultados Esperados.**

* Parcelas establecidas. Incluye plan de intervención (o manejo) de parcelas
* Un programa de nutrición forestal propuesto
* Índices de densidad definidos basados en los resultados anteriores.

1. **Perfil de la entidad y del profesional o profesionales**

Profesional forestal con especialidad en silvicultura de coníferas y con experiencia mínima de 10 años en aplicación de raleos. Y análisis de datos estadísticos en crecimiento de rodales diseñando índices de densidad de raleos.

1. **Materiales e insumos mínimos requeridos**

Equipo dasométrico, base de datos en Excel,

1. **Cronograma**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Actividades** | **Tiempo Desarrollo Actividades del Estudio / Meses** | | | | | | | | | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** |
| 1. seleccionar sitios para establecer parcelas |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2. medición de datos dasométricos |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3. Diseño de programa de nutrición forestal |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4. diseño del índice de densidad |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6. Análisis y evaluación de los datos |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7. Elaboración documentación (borradores - Final) y entrega |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. **Presupuesto Estimado.**

Se estima una duración de un año y un costo aproximado de $28,400.00

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Actividad/insumo** | **cantidad** | **costo unitario** | **costo $/mes** | **tiempo meses** | **total** |
| Mano de obra |  |  |  |  |  |
| Especialista 1 | 1 |  | 1700 | 12 | 20,400.00 |
| Especialista 2 |  |  |  |  | - |
| Auxiliar | 1 |  | 400 | 9 | 3,600.00 |
| transporte y viáticos | 8 | 400 |  |  | 3,200.00 |
| materiales e insumos | 1 | 1200 |  |  | 1,200.00 |
| Análisis |  |  |  |  | - |
|  |  |  |  |  | - |
|  |  |  |  |  | 28,400.00 |

### Tema de investigación 32. Análisis financiero de la nutrición forestal y su impacto en la rentabilidad del manejo forestal de bosques naturales y plantaciones

1. **Objetivos**

**General:**

Desarrollar un análisis financiero de los impactos de la nutrición forestal de rodales puros de *Pinus caribaea* y *Pinus oocarpa* en Honduras como actividades de prevención al ataque del gorgojo descortezador del pino.

**Específicos:**

* Definir las variables de cálculo de ingresos y costos

1. **Metodología.**

La nutrición forestal es una práctica de manejo forestal aun no utilizada en el manejo forestal en Honduras y además existen muy pocas investigaciones al respecto. Considerando que esta práctica está directamente relacionada con garantizar la salud del bosque de pino, se propone el análisis financiero y sus criterios financieros como indicadores de rentabilidad de la aplicación de la nutrición en bosques de pino. que apoya la prevención del ataque del gorgojo descortezador.

1. **Resultados Esperados.**

* Realizado el análisis financiero del impacto de la nutrición forestal

1. **Perfil de la entidad y del profesional o profesionales**

Profesional forestal con especialidad en economía forestal y con experiencia mínima de 10 años en aplicación de raleos, análisis de datos económicos y estadísticos para estudios de rentabilidad.

1. **Materiales e insumos mínimos requeridos**

Datos de rendimientos silviculturales y nutricionales.

1. **Cronograma**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Actividades** | **Tiempo Desarrollo Actividades del Estudio / Meses** | | | | | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** |
| 1. Obtener datos de rendimiento técnico y nutricional (costos e ingresos) |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2. Modelo de crecimiento de la especie |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3. Análisis financiero |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7. Elaboración documentación (borradores - Final) y entrega |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. **Presupuesto Estimado.**

Se estima una duración de un ocho meses y un costo aproximado de $16,100.00

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Actividad/insumo** | **cantidad** | **costo unitario** | **costo $/mes** | **tiempo meses** | **total** |
| Mano de obra |  |  |  |  |  |
| Especialista 1 | 1 |  | 1700 | 8 | 13,600.00 |
| Especialista 2 |  |  |  |  | - |
| Auxiliar |  |  |  |  | - |
| transporte y viáticos | 5 | 400 |  |  | 2,000.00 |
| materiales e insumos | 1 | 500 |  |  | 500.00 |
| Análisis |  |  |  |  | - |
|  |  |  |  |  | - |
|  |  |  |  |  | 16,100.00 |

### 

### Tema de Investigación 33. Evaluación de prácticas intensivas de manejo forestal en bosques naturales y plantaciones para la formación de un sistema de toma de decisiones y selección del mejor escenario de manejo forestal

1. **Objetivos**

**General:**

Desarrollar un sistema para la toma de decisiones silviculturales que pueda ser utilizado para el estudio y selección del mejor régimen de manejo de rodales puros de *Pinus caribaea* y *Pinus oocarpa* en Honduras como actividades de prevención al ataque del gorgojo descortezador del pino.

**Específicos:**

* Proponer un programa para el cálculo del mejor escenario de manejo forestal
* Elaborar base de datos con rendimientos de las actividades como base de cálculo para el programa de escenarios.

1. **Metodología.**

La medición del impacto de los raleos es una práctica de manejo forestal aun no utilizada en el manejo forestal en Honduras y además existen muy pocas investigaciones al respecto. Considerando que esta práctica está directamente relacionada con garantizar la salud del bosque de pino, se propone el análisis financiero y sus criterios financieros como indicadores de rentabilidad de la aplicación de la nutrición en bosques de pino. Estos criterios requieren del cálculo de rendimientos y costos de las actividades los cuales utilizados en un sistema de cálculo electrónico programado para este fin se convierte en una herramienta moderna para la toma de decisiones que apoya la prevención del ataque del gorgojo descortezador. solo se establecerá la primera etapa de un programa de mediciones de largo plazo.

1. **Resultados Esperados.**

* Realizado el análisis financiero del impacto de la nutrición forestal
* Diseñado un sistema de toma de decisiones programado

1. **Perfil de la entidad y del profesional o profesionales**

Profesional forestal con especialidad en economía forestal y con experiencia mínima de 10 años en aplicación de raleos, análisis de datos económicos y estadísticos para estudios de rentabilidad.

1. **Materiales e insumos mínimos requeridos**
2. **Cronograma**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Actividades** | **Tiempo Desarrollo Actividades del Estudio / Meses** | | | | | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** |
| 1. Obtener datos de rendimiento técnico y nutricional (costos e ingresos) |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2. Modelo de crecimiento de la especie |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3. Análisis financiero |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4. Diseño y desarrollo del modelo para el sistema para toma de decisiones económicas |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7. Elaboración documentación (borradores - Final) y entrega |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. **Presupuesto Estimado.**

Se estima una duración de un ocho meses y un costo aproximado de $16,100.00

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Actividad/insumo** | **cantidad** | **costo unitario** | **costo $/mes** | **tiempo meses** | **total** |
| Mano de obra |  |  |  |  |  |
| Especialista 1 | 1 |  | 1700 | 8 | 13,600.00 |
| Especialista 2 |  |  |  |  | - |
| Auxiliar |  |  |  |  | - |
| transporte y viáticos | 5 | 400 |  |  | 2,000.00 |
| materiales e insumos | 1 | 500 |  |  | 500.00 |
|  |  |  |  |  | 16,100.00 |

### Tema de investigación 34. Análisis de contradicciones, inconsistencias y vacíos del marco jurídico ambiental que limitan la implementación de la estrategia de Salud y Sanidad Forestal

1. **Objetivos**

**General:**

Analizar la legislación ambiental para identificar contradicciones, inconsistencias y vacíos del marco jurídico ambiental que limitan la implementación de la estrategia de salud y sanidad forestal

**Específicos:**

* Categorizar la legislación ambiental relacionada
* Identificar contradicciones, inconsistencias y vacíos legales en la temática forestal y ambiental

1. **Metodología.**

Las leyes adecuadas en su formulación y dimensionando la capacidad real de aplicarlas en el tiempo y en el espacio conducen a un cumplimiento efectivo de las mismas. Sin embargo, las leyes inadecuadas o un marco jurídico inconsistente y contradictorio producen un efecto contrario, constituyéndose en sí mismo en una causa de deforestación y degradación del bosque o en pivote para otras causas, (Vallejo, 2011). Se debe considerar la normativa en general vinculada con el tema ambiental y forestal o instrumentos que regulen hacer manejo de hábitat (de manera preventiva o combativa) en áreas bajo régimen especial de manejo con mayores restricciones (zonas núcleo, zonas de preservación de reservas privadas o microcuencas declaradas).

1. **Resultados Esperados.**

* Categorizada la legislación ambiental relacionada
* Identificadas las contradicciones, inconsistencias y vacíos legales en la temática forestal y ambiental

1. **Perfil de la entidad y del profesional o profesionales**

El estudio requiere de un especialista en leyes, de preferencia con especialidad en ciencias forestales, ambientales o biología. Con experiencia previa en análisis de vacíos legales en el sector forestal o ambiental.

1. **Materiales e insumos mínimos requeridos**

Materiales para talleres o grupos focales.

1. **Cronograma**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Actividades** | **Tiempo Desarrollo Actividades del Estudio / Meses** | | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| 1. Recopilación de datos secundarios y revisión bibliográfica de leyes relacionadas |  |  |  |  |  |
| 2. desarrollo de talleres y entrevistas |  |  |  |  |  |
| 3. Análisis de vacíos |  |  |  |  |  |
| 7. Elaboración documentación (borradores - Final) y entrega |  |  |  |  |  |

1. **Presupuesto Estimado.**

Estudio de 5 meses y un costo aproximado de $12,100.00

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Actividad/insumo** | **cantidad** | **costo unitario** | **costo $/mes** | **tiempo meses** | **total** |
| Mano de obra |  |  |  |  |  |
| Especialista 1 | 1 |  | 1700 | 5 | 8,500.00 |
| Especialista 2 |  |  |  |  | - |
| Auxiliar |  |  |  |  | - |
| transporte y viáticos | 4 | 400 |  |  | 1,600.00 |
| materiales e insumos | 1 | 2000 |  |  | 2,000.00 |
|  |  |  |  |  | 12,100.00 |

# Anexos

Anexo 1 Procedimiento Interno de la Universidad Nacional Autónoma (UNAH) para el financiamiento de la investigación científica

Todo tipo de Becas otorgadas por la Dirección de Investigación Científica y Posgrado, están dirigidas a personal universitario, ya sean profesores permanentes, o estudiantes universitarios con excelencia académica.

| **Tipo de Beca** | **Descripción** | **Duración Máxima** | **Monto Financiable** | **Criterios** | | | | **Requisitos** | | | | | | **Restricciones** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Cubre gastos, materiales, servicios y viáticos.** | **Estipendio para coordinador y/o investigador** | **Publicación de resultados o registro del producto.** | **Reconocido como parte de carga académica** | **Objetivos enmarcados en LI.** | **Coordinador con amplia trayectoria en IC.** | **Equipo de Investigación avalado por el CRE, IUGE** | **% de aprobación del plan de estudios** | **% de avance del trabajo de graduación final.** | **Excelencia académica** | **No podrán ser beneficiarios de una beca de investigación los siguientes:** |
| **Becas sustantivas de investigación científica y tecnológica** | Son asignaciones otorgadas para el desarrollo de proyectos inter o multidisciplinarios de investigación por un mínimo de dos profesores investigadores activos. | 10 meses | L500,000.00 | Si | Si | Si | NA | Si | Si | Si | NA | NA | NA | Profesores desarrollando un proyecto de investigación financiado mediante beca de la DICyP. |
| **Becas Básicas de Investigación Científica y Tecnológica** | son asignaciones otorgadas a profesores- investigadores para el desarrollo de proyectos de investigación por un máximo de tres investigadores.; requieren la autorización de la Jefatura de Departamento o del Decano de la Facultad para su reconocimiento como parte de la carga académica del profesor. | 5 meses | L75,000.00 | Si | No | Si | Si | Si | NA | Si | NA | NA | NA | 1. Profesores desarrollando un proyecto de investigación financiado mediante beca de la DICyP. 2. Profesores jubilados. 3. Profesores que hayan iniciado acciones legales contra la Universidad. |
| **Becas Docente Egresados de Posgrado** | Este tipo de becas son otorgadas a los Docentes de la UNAH para la finalización de su tesis o trabajo de graduación de Posgrado. Se otorgarán a Docentes Universitarios que hayan finalizado un Programa de Maestría o Doctorado con Excelencia Académica y que presenten un Proyecto de Investigación de alta calidad y pertinencia. | 3 meses | L80,000.00 | Si | No | Si | NA | Si | NA | NA | 80% | 60% | NA | **1.** Profesores que se encuentren desarrollando un proyecto de investigación financiado mediante beca de la DICyP. **2.** Un investigador no podrá presentar más de una propuesta de investigación en cada convocatoria. |
| **Becas para formación de investigadores** | son asignaciones orientadas a desarrollar proyectos de Investigación para potenciar y fortalecer las capacidades investigativas de profesores con poca o ninguna experiencia en Investigación. Interesados y comprometidos en desarrollar Investigación sobre los temas prioritarios de Investigación de la UNAH. | 8 meses | L250,000.00 | Si | Si, a profesor investigador experimentado | Si | Si, a profesores en formación | Si | Si | Si | NA | NA | NA | 1. Profesores que se encuentren desarrollando un proyecto de investigación financiado mediante beca de la DICyP. 2.Profesores jubilados. 3.Profesores que hayan iniciado acciones legales contra la Universidad. |
| **Becas estudiantes grado y posgrado** | Este tipo de becas son asignaciones otorgadas a estudiantes de la UNAH con excelencia académica, que habiendo cursado más del 80% de su plan de estudios presentan un Proyecto de Investigación de alta calidad y pertinencia, avalado por un Docente Universitario y que responde a las prioridades de Investigación de la UNAH y de la Unidad Académica a la que se encuentra adscrito. | 3 meses | L 25,000.00 - L 40,000.00 | Si | No | Si | NA | Si | NA | NA | 80% |  | Si | **1**. Estudiantes que se encuentren desarrollando un proyecto de investigación financiado mediante beca de la DICyP. **2.** Un estudiante no podrá presentar más de una propuesta de investigación en cada convocatoria. |

1. Se Contactó al PhD. Andrés Ortiz, Especialista en mejoramiento genético de la UNAH Tegucigalpa, y brindo el precio de $200 por muestras que se envía al exterior, recomendando 4 muestras por parcelas. Asimismo, el como especialista cobra un precio de $500.00 c/u por el análisis genético de las 28 muestras [↑](#footnote-ref-1)
2. Reaching Resilience Cómo lograr la resiliencia Manual de resiliencia 2.0 para técnicos de cooperación y responsables de políticas en materia de Reducción de Riesgos de Desastres, Adaptación al Cambio Climático y Reducción de la Pobreza www.reachingresilience.org [↑](#footnote-ref-2)